# הגל

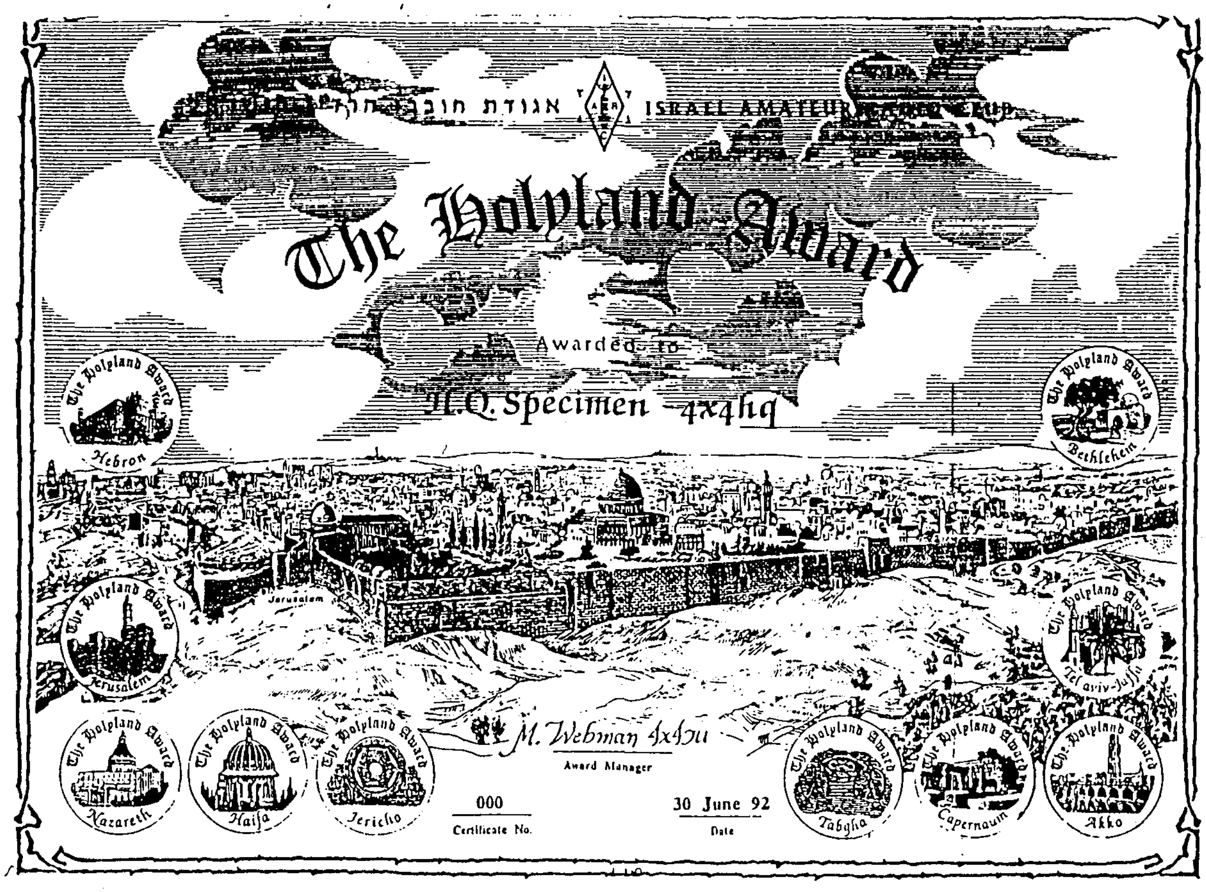
בטאון אגודת חובבי הרדיו בישראל

גליון מאי 1993
דו ירחון בעניני
חובבי הרדיו
בישראל

יוצא לאור על ידי אגודת חובבי הרדיו בישראל
ת.ד 17600 תל - אביב

# HaGal

ISRAEL AMATEUR RADIO CLUB NEWSLETTER

# הכל על הכל - מידעון לחובבי הרדיו

## אגודת חובבי הרדיו בישראל

אגודת חובבי הרדיו בישראל הינה עמותה רשומה ומאגדת בתוכה את חובבי הרדיו הישראלים והחובבים זרים אשר ביקשו להיות חברי האגודה. האגודה נוסדה ב-18 פברואר 1948

### מוסדות האגודה

אחת לשנה מתכנסת אסיפה כללית ובוחרת את מוסדות האגודה:

**ועד האגודה.**
**ועדת ביקורת.**
**ועדת חברים.**

### משרדי האגודה:

משרדי האגודה נמצאים בשד' ההשכלה מספר 9 בתל - אביב. טלפון המשרדים: 03-5658203.

### כתובת ועד האגודה:

ת.ד 17600 ת"א מיקוד 61176

## ברגע האחרון

אל: שלמה מוסלי - עיתון הגל.
מאת: חיים מזר - תחום תדרים ורישוי אלחוטי.
הנדון: "הגל" - גליון מרץ 93 - תגובה.
עורך נכבד,
בגליון הנדון שמי מוזכר מספר פעמים בענין ה-UHF, אבקש לפרסם את תגובתי לכתוב.

1. בדו"ח ישיבת ועד 13.93 אומר 4X1GP שפעם ראשונה שחובבים חששו מנגיסה בתחום UHF היתה כשקיבלתי את התפקיד מ"חובב רדיו". מוזר:

א. בכל פנייה של החובבים טיפלתי במיטב יכולתי וכדוגמה, פתיחת ה-50 מה"צ.

ב. דווקא "חובב רדיו" התנגד לגישור אוטומטי של החובבים לטלפוני חרום בני 3 ספרות.

2. ב-"WARC MOB 87" עודכנו ה-FOOT MOTES של ה-RADIO REGULATIONS בנושא שרות נייד. "הערה 658" ב.R/R מציינת שבישראל הפסים <u>438-440 ו-430-435</u> מיועדים גם <u>לשרות הנייד.</u> למיטב ידיעתי, דווקא חובב הרדיו 4X1GP עמד בראש המשלחת הישראלית לכנס זה בג'נבה.

3. 4X1GP הבין (בטעות) שנתתי תדרי UHF ל"מוטורולה" ועזבתי את עבודתי במשהת"ק. כל בעלי רשיונות הסחר במדינה יעידו על הטיפול ההוגן שנתתי להם מול הענקים. מעולם לא העדפתי אינטרסים של מוטורולה על פני איתורית או חובבי הרדיו.

<u>לסיכום:</u> כשקיבלתי לביתי את גליון 3/93 קיוותי למצוא בו ברכה לתפקידי החדש. סה"כ בשנתיים ששרתתי בתפקיד מנהל תחום התדרים במשהת"ק הקפדתי תמיד להופיע בפניכם בכל אסיפה שנתית, ולהקשיב לנציגים שלכם שמבטאים ציבור יקר בישראל במקום זאת, חשתי שמנסים לערב אותי בויכוח פנימי מבלי לאמת איתי את הפרטים

### הודעה למועמדים לבחינות חובבי רדיו דרגה א'

בתקנון וסילבוס הבחינות לחובבי רדיו (מהדורות ינואר 1991 וספטמבר 1992), נפלה טעות בסעיף המתייחס לקליטה מורס לועזי, דרגה א' (סעיף מספר 2.6 במהדורת ינואר 1991 וסעיף מספר 2.7 במהדורת ספטמבר 1992)

בסעיפים הנ"ל צויין בטעות, כי מורס קוד, מורכב מקבוצות של אותיות וספרות בנפרד.

בכדי למנוע אי הבנות, מובהר בזה, כי סעיף זה צריך להיות כדלקמן:

"בקוד (קבוצות של אותיות או ספרות במעורב) תדרש מהירות של 16 קבוצות לדקה (240 אותיות או ספרות, בקבוצות בנות 5 יחידות לקליטה בשלוש דקות).


**מבצע באלקטור**

**משדר ממיר מתחום 2 מטר ל- 6 מטר**
**במחיר מבצע.פניות טלפוניות**
**לאלקטור 03-591991**


## יש פעילות

**בתדר 1279 מה"צ**
**חובבי הגלים הגבוהים מוזמנים**
**להאזין ולהצטרף.**

## מה בגליון



**בשער: תעודת ארץ הקודש**

חברים נכבדים,

חלף פסח ועימו תחרות ארץ הקודש וגם יום העצמאות עבר ועימו תחרות תא"ג-תג"מ והנה אנו בפתחו של הקיץ ובקיץ מטבע הדברים הכל יותר איטי, יש זמן החום הים תיכוני עושה את שלו.
אני מקווה שהשפעת הקיץ על מעשי האגודה יהיה שולי ולא נהיה עדים לשיתוק פעילות האגודה וזאת משום שיש הרבה מה לעשות.
צריך לעמוד במשימות שהוטלו על ידי האספיה השנתית.
צריך להמשיך ולקדם פרוייקט הקשר לאילת.
חייבים להמשיך ולהתמודד עם נגיסת התדרים.
אנו שותפים לפרוייקט הלווין הישראלי ויש לסייע ככל שנדרש.
יש צורך בארגון ימי שדה.
יש צורך בקיום אירוע חברתי.
יש להמשיך בפעילות הבינלאומית של האגודה במוסדות השונים בעולם.
יש לשאוף שכנס IARU יקויים גם בארץ ולהקדיש לכך מחשבה.
יש לטפל במועדונים שהקשר בינם לבין האגודה רופף.

יש להמשיך להתקדם קדימה בכל התחומים

לא נהיה אחרונים נמשיך להוביל בחידושים ובפעילות שלנו.

שלמה 4X6LM


**הגל** בטאון אגודת חובבי הרדיו
מהדורה חד פעמית
גליון מאי 1993

עורך: שלמה מוסלי 4X6LM
יועץ טכני: יוסי שרון 4X1BQ
דפוס: דפוס רחב ת"א
כתובת המערכת:
"הגל" ת.ד 8225 ת"א 61081



כל הזכויות שמורות
לאגודת חובבי הרדיו בישראל.



אין מערכת "הגל" מתחייבת לקבל ו/או לפרסם מאמרים ו/או מודעות מכל גורם שהוא. אין מערכת "הגל" אחראית לתוכן המודעות והכתבות. אין מערכת "הגל" מחזירה צילומים או כתבי יד.
אין להעתיק כל חומר או חלק ממנו ללא אישור בכתב של המערכת.
כל זכויות העיצוב, הגרפיקה והלוגיסטיקה שמורות למערכת "הגל".

# QRM מקומי - כל החדשות מכל הממסרים

## ממסר טבעון

הועבר לאחרונה למגדל העמק שם מוקם על מגדל בגובה של 50 מטר. ביצועיו של הממסר כתוצאה משינוי המיקום מורגש היטב כלפי דרום הארץ והחברים מוזמנים לנסותו בתדר 145.300 יציאה והכניסה 144.700 MHZ.

## רמז

לכל אלו שבקשו לדעת מה עמדת המערכת כלפי "מלחמות הממסרים" מוצע לעיין פעם נוספת בעמוד הראשון של העיתון הקודם. למערכת אין ענין בלפתח זאת מעבר לזה וממליצה לכולם לזכור את מטרות האגודה והענין בחובבות הרדיו לשמה.

## מועדון צפת

היה בין המועדונים שהתחרו בקטגורית מועדונים בתחרות ארץ הקודש. חניכיו הצעירים של שלמה MC, וגם החניך הבוגר אמיל הפעילו שעות רבות ומקווים לתוצאה טובה. שלמה מספר כי היתה התרגשות רבה במועדון לקראת התחרות ובזמן התחרות. מסתבר כי החניכים במועדון כל כך נלהבים מהתחביב כך שלקראת הפסח ובעידודה של רונית הצעירה הכינו וסידרו את המועדון לשביעות רצון כולם.

## חובבי החולה

קיימו את הפגישה המסורתית שלהם בלהבות הבשן והתארחו אצל עובדיה ואורי. בפגישה לא חסכו בכיבוד והאירוח מספרים היה למופת. בפגישה שוחחו על נושאים מקצועיים וכן על נושאים כלליים.

## ממסר צפת

התעורר מתרדמת החורף העמוקה שלו בעקבות חופשת הפסח. המטיילים הרבים והחובבים שהיו בינהם הפעילו את הממסר להנאת חובבי האיזור.

## יש אמטור

בישראל. קותי 4X6SL מפעיל מדי יום APLINK (BBS AMTOR) על תדרי ה-HF ומעביר דואר מישראל לרחבי העולם. התוכנה ידידותית וקלה להפעלה. ברשימת הבולוטינים שלו ניתן למצוא חומר עבור DX, SWL, תעודות וכמובן בדיחות והומור טוב. ההפעלה כאמור מדי יום בשעות הבוקר על תדר 21.071 MHZ ומהשעה 18:00 UTC על 14.071 MHZ אז מי שרוצה לנסות תקשורת דיגטלית חדשה וברמה גבוהה מוזמן ל-APLINK.

## על גלגלים

מתניידים להם חובבים רבים ויוצרים קשרים עם כל העולם לצורך חלוקת משבצות. מספרים בעיר כי עמוס 4X6PH ששם משפחתו אקשטיין יחליף שמו לאקרשטיין מרוב משבצות שהוא חרש ברכבו.

## חובבי תל אביב

חזרו לנקודת חן ועורכים את ההילולה שלהם מדי יום ו' משעה 18:00 זמן מקומי. בין המגיעים למפגש בולטת נוכחתו של חובב צ'כי STAN שהגיע לארץ לשהות של שנתיים במסגרת עבודתו. STAN היה פעיל באנגולה D2 ורבים החובבים שיצרו עימו קשר אז.

## יצא לדייטון

אריה 4X6UO. אריה יוצא לביקור בתערוכה בדייטון שהתקיימה ב- 22 אפריל 1993. אריה הוזמן על ידי מועדון חובבים בפניקס אריזונה על ידי K5VT להרצות להם על חובבי ישראל ועל הפעילות בארץ. לצורך הענין קיבל אריה חומר רב ממשרדי הממשלה השונים על מנת להציג תמונה שונה ואמיתית.

## ומהדרום

מדוות כרגיל שלום 4Z4UT. בתחרויות שהיו השנה השתתפו חובבים מקומיים רבים לשמחתי הרבה. ארל 4Z4TD ואפי 4Z4TI שמעולם לא פעלו בתחריות הפעילו בהנאה רבה בתחרות ארץ הקודש. גם לסלי 4Z9DGG מקיבוץ רעים השתתף כנובים ואולי אף יזכה כנובים.
כמנהל התחרויות בארץ האזנתי לתחרות ארץ הקודש ושמחתי לשמוע את הפעילות - רק אל תשכחו לשלוח גם לוגים.
עבדכם הנאמן השתתף בתחרות WPX עם אות קריאה 4Z0T אולם התנאים היו גרועים ביותר גם 4Z5AC ואחרים עבדו בתחרות ונקווה כי ייצגו אותנו כראוי.
החגים ומזג האויר הנאה הגבירו את תנועת החובבים דרומה וכאן המקום לציין כי המגדל לממסר החדש בין באר שבע לאילת כבר קיים ונקווה כי בקרוב גם ממסר פעיל יהיה.
לאלה היורדים דרומה אני מציע את באר שבע כנקודת עצירה ורענון. קראו לנו על הממסר ונשמח לארח אתכם לקולה או קפה.
לקראת חודש מאי דני סדן ותלמידיו מתכוננים לבחינות. אנו מצידנו מחזיקים אצבעות לחניכים וסומכים על דני המדריך.
במימונה הקימו חובבים בדימונה תחנת חובבים. התחנה היוותה אטרקציה ולדברי דני 4Z9DDA רבים התענינו. זה המקום להזכיר לדני שכבר שבועיים מספר על המשדר שנשרף כי משדר HF הוא מקמ"ש ולא אוסילטור.
ברכות חמות לשובו של 4X4CF מארה"ב ואני מקווה כי הקיץ שבפתח יגביר את פגישות הרעים בדרום.

# שריד: "מומלץ לא להצמיד אנטנה של פלאפון לראש"

מאת אלי אלעד
סופר "הארץ" לאיכות הסביבה

השר לאיכות הסביבה, יוסי שריד, אמר אתמול כי בדיקות במשרד בעקבות ידיעות על הסיכונים שבשימוש בפלאפון העלו, כי הסיכונים לנזקים בריאותיים הם מזעריים.

לפי מידע שנתקבל מגורמים בינלאומיים, שציינו כי המחקרים בנושאים אלה נמשכים, אין סיכון בשימוש בפלאפונים המותקנים ברכב כאשר האנטנות הן חיצוניות. אולם כאשר משתמשים במכשירים הידניים המיטלטלים מומלץ לפי שעה שלא להצמיד את האנטנה לראש.

שריד, שהשיב לשאילתות, ציין עוד כי בדיקות שנעשו בעקבות הידיעות על קרינה אלקטרומגנטית מסוכנת מתחנת הממסר של בזק ליד עכו העלו, כי התחנה אינה מהווה סיכון קרינתי לסביבה וכי אין בתחנה שום חריגה מתקן הקרינה. בדיקה שנעשתה במקום בשבוע שעבר מצביעה על קרינה של כרבע מהמותר בסמוך מאוד לתחנה וכעשירית מהמותר באזור המגורים הקרוב.

עם זאת, עומד השר לפנות לעמיתו שר התקשורת, שיורה על ביצוע סקר למיפוי שדות הקרינה סביב תחנות שידור וממסר ברחבי הארץ.

## פרויקט הלווין הישראלי

ממשיך ונמצא בשלב הטסטים. כרגע מופעלת תוכנת הלווין בהדמיה מבית מילר בחיפה. בשלב זה מופעלת תוכנת PG המבצעת משלוח קבצים ותוכנת PB הקולטת קבצים. התוכנה יודעת לטפל במכלול הבעיות הקשורות בתקשורת חלל כגון דעיכת סיגנל, ניתוק ועוד. חברים המעונינים ליצור קשר מוזמנים לבצע זאת ולעדכן את המפעילים על בעיות ותקלות. תדר השידור הוא 145.550 MHZ והקליטה בתדר 432.650 MHZ.

## הבורסה

הפכה למקום מפגש של חובבי חיפה והצפון. לא במגיות עסקנין אלא בקפה הבורסה הנמצא ליד גן האם בכניסה לכרמלית. הפגישות מתקיימות כרגיל מדי שבוע ביום ו'. המשקיעים מוזמנים.

## חובבי לחיצות

מוזמנים למפגש החודשי של חובבי חיפה והצפון שיתקיים בבית מילר בתאריך 1 יוני 1993 בשעה 21:00. הנושא הפעם "רפלקסולוגיה". מומחי המורס מוזמנים לשמוע.

## מחלות ילדות

יש עדין לתוכנת ה-PACKET CLUSTER. התוכנה נבחנת על ידי בנצי 4X1IL על מנת שאפשר יהיה להפעילה בצורה תקינה לשמחת ליבם של חובבי ה-DX ובעלי אופצית ה-PACKET RADIO. התוכנה שמשתמשיה מזינים אותה בזמן אמיתי על כל DX הנמצא בגלי החובבים, מודיעה בצורות שונות לכל מי שמפעיל תוכנה עם אופציה מתאימה על התחנה הנדירה ובכך נחסך הצורך בללכוד DX או לשמוע דיווח על הממסר על תחנה שכזו.

## נחתם הסכם

בין ישראל לרוסיה לענין הלווין הישראלי.
בטקס מרשים שהתקיים באולם הסנט שבטכניון בחיפה נחתם בחודש אפריל הסכם לשיגור הלווין הישראלי באמצעות סוכנות החלל הרוסית.
כידוע, הלווין הנבנה והולך בטכניון ישמש גם את חובבי הרדיו בעולם ואגודת חובבי הרדיו בישראל שותפה פעילה לכל המהלכים לשיגור הלווין.
לטקס זומן נציג האגודה בפרוייקט שלמה מנוחין 4X1AS, שסיפר על מהלך הטקס. נשיא הטכניון וראש הפרוייקט ברכו את המשתתפים, ד"ר מרסל קליין מסוכנות החלל הישראלית עמד בדבריו על שיתוף הפעולה, העזרה, הידע והסיוע שמושיטה אגודת חובבי הרדיו בישראל להצלחת הפרוייקט.
השיגור מתוכנן לרבע הראשון של שנת 1995.

---

## בראשון לציון

ממשיכים לשתות בירה בבאר.
מדי יום ו' בשעות אחר הצהרים מתכנסים חברים מאיזור השפלה ואף מאיזור ת"א מחליפים רשמים, מספרים בדיחות ועושים חיים. רבים הם החובבים הצעירים המגיעים למפגש והמקום מהווה מרכז להחלפת תוכנות ועצות לבנית אנטנות, פקט ועוד.

---

## בירושלים

לא התקיימו פגישות בחודש האחרון וככל הנראה שרק האביב אולי יצליח להוציא את החברים מהבתים. בדרך כלל עיקר הפעילות בירושלים הוא בקיץ עם בוא החובבים מחו"ל המבקרים בארץ ובמיוחד בירושלים.

---

## חובבים חדשים

להלן שמות חברים חדשים שהתקבלו לאגודה:

4Z5AI ערן פנחסוב
4Z5AR שלומי רגב
4Z9FFA יחזקאל רע
4Z9DAH הילה קוז'וקרו
4Z9BHA אורי חנני
4X4-2799 אבי לב גורן
4X4-2801 דוד וינקלר
4X4-2802 שמואל טורקניץ
4X4-2803 חיים קרבץ
4X4-2804 רון יבלונובסקי
4X4-2805 יוסי שוסטר
4X4-2807 גילי צדוק
4X4-2810 תומר שמש

---

## החלמה מהירה

הננו לברך בברכת החלמה מהירה וטובה את חברינו:
4X1FU - חלפון יצחק
4X1AS - מנוחין שלמה

וליתר החולים - תשמרו על עצמכם בשביל ה- QRM.

---

## חגגו ימי הולדת

מירב 4X6MZ - יענקל'ה 4X6JS

עד 120 שנים טובות ובריאות.

---

## Y לד T וב

אם לא הבנתם אתם לא בענינים. 4X6YT (ילד טוב) תמיר, מסתבר שלא רק טוב אפילו מצטיין. הנ"ל נבחר כחייל מצטיין בפני נשיא המדינה.

---

## שימו לב

לצורך הכנת רשימת חברים ששימשו באגודה בתפקידים שונים אנו זקוקים לעזרתכם. כל מי שהיה בתפקיד ציבורי כלשהוא במסגרת האגודה מבקש לשלוח הודעה בכתב למערכת העיתון, בהודעה נא לציין את התפקידים וכן את השנים. מי שיכול לעשות זאת גם לגבי חובבים שהלכו לעולמם - יבורך. את המכתבים נא שלחו לתיבת דואר 8225 תל אביב 61081.

---

## BBS טלפוני

הפרויקט נגמר. לא הצלחנו לקבל כונן קשיח עם קיבול גדול יותר ולכן אין טעם להמשיך ולהפעילו. תודה מיוחדת לעודד 4X6NB שעסק בזה בכל מאודו. אוהבי מדיה זו מוזמנים להתקשר ל-BBS הטלפוני של חיפה.

---

## מזל טוב

לחברינו רפי הוידה שמונה כמנהל אגף במשרד התקשורת. רפי שימש עד כה כסגן המדען הראשי במשרד התקשורת. כולנו מאחלים לו מכל הלב הצלחה מרובה.

הגל
23.3.93

# משדרים באותו תדר

4X4GH


מאת יאיר יוספי

הכותב הוא מנהל אגף הנדסה ותפעול בחברת מוטורולה


ראובן כר מתאר בכתבה שכותרתה "מי מאזין ללקוחות הפלאפון" (מדור כלכלה, "הארץ" 4.3) מהדורה מודרנית של כבשת הרש, שלפיה מוטורולה, "ענק מסחרי חסר מעצורים", נתקף בתאוות השתלטות וגוזל מחובבי הרדיו תחום של שני מגהרצים מתוך העשרה שיש להם בתחום ה־UHF. האומנם גזילת תדרים?

קיימות בעולם הקצאות בינלאומיות של תדרים עבור חובבי הרדיו, שנקבעות על ידי ה־ITU (האיגוד הבילנאומי לטלקומוניקציה). על פי החלטות האיגוד, תחום ה־440-430 מגהרץ מעולם לא הועמד לשימושם הבלעדי של החובבים בישראל. כל חובב רדיו נושא רשיון הפעלה מטעם משרד התקשורת ובו מצוין במפורש שהשימוש בתחום תדרים אלה הוא משותף – להבדיל מתחומים אחרים שבהם יש לחובבי הרדיו קדימות בשימוש בתדר. נכון, תחום ה־UHF מכסה 2,700 מגהרץ, אולם בתוך תחום זה פועלות מערכות תקשורת רבות ומגוונות נוספות, לרבות מערכות השידור של הטלוויזיה, תקשורת לוויינים ועורקי בזק. כמות החובבים העושים שימוש בתחום זה מונה כמה עשרות, לעומת מאות אלפי המשתמשים בקשר האלחוטי הנייד.

עקב מצוקת התדרים בישראל החליטה לאחרונה ועדת התדרים הממשלתית (ולא מוטורולה, שאין לה כל מעמד בחלוקה או בנטילה של תדרים) להועיד שני מגהרץ מאותו תחום ה־UHF ששימש גם את חובבי הרדיו לטובת התקשורת הניידת. רק חלק מתחום זה הוקצה ללקוחות מוטורולה. התהליך התבצע בידיעתם ובשיתופם של חובבי הרדיו, אשר בחרו בעצמם, תוך תיאום עם משרד התקשורת, את שני המגהרץ שעליהם יוותרו. מאוחר יותר התחרטו החובבים וביקשו לשנות את בחירתם. מוטורולה, אף שכבר נערכה להקצאה שסוכמה, הסכימה לשנות שוב את מערך התדרים.

## תגובה

### לא זו בלבד שמוטורולה אינה גוזלת תדרים מחובבי הרדיו בישראל, אלא היא מסייעת לאגודתם

בניגוד לעבר, מאפשר היום משרד התקשורת לחובבי הרדיו להקים ממסרים בלא הגבלה, והם יכולים אפוא לעשות בתחום התדרים שימוש שלא יכלו לעשות קודם לכן. "ענק התקשורת מוטורולה" נחלץ לעזרת חובבי הרדיו, ומהרגע שמשרד התקשורת התיר להם להקים ממסרים, העניקה החברה לחובבים ממסרים מתאימים וטכנאים שלה עוסקים בהכשרתם, בהתקנתם ובתחזוקתם, בלי תשלום.

הכתבה מזהירה את משתמשי הפלא־פון כי יהיו חשופים להאזנה רצופה של חובבי הרדיו המצוידים בציוד מתקדם לסריקת תדרים. והרי תחום התדרים שצוין במאמר הוא 440-430 מגהרץ, בעוד שהפלא־פון פועל בתחום ה־800 מגהרץ. ואם יש חובבי רדיו המבקשים להאזין לשיחות פלא־פון, הם יכולים לעשות זאת בלי כל קשר לכך: ההאזנה לשיחות הפלא־פון קלה ביותר, אם כי לפרק זמן קצר בלבד. בכל מקרה, כל משתמשי הפלא־פון יודעים שמדובר במכשיר אלחוט לכל דבר, וככזה הוא עלול להיות נתון להאזנות.

לאחר פרסום הכתבה פנינו ליו"ר אגודת חובבי הרדיו בישראל, יוסף אובסטפלר, כדי לברר אם הדברים נאמרו בשם האגודה, והוא ענה בשלילה.

חובבי הרדיו עוסקים כתחביב באותו נושא שהוא בבסיס פעילותה העסקית־מקצועית של מוטורולה, והחברה רואה לעצמה עניין – וחובה – לפתח מודעות לתחום עיסוקה ולהכשיר אנשים אשר ימשיכו את העיסוק בענייני קשר כתחביב ואולי גם כמקצוע. רק בדרך זו ניתן לעוסקים בקשר רדיו להבין את האתגרים הטכנולוגיים שבהקמתו ובאחזקתו של מערך תקשורת אלחוטי כדוגמת זה המופעל בישראל.


העיר, 19.3.93 מצב העיר 23


# רשות השידור מסרבת להצר תדרים


מאת רוני רחמני


ברשות השידור לא מתייחסים ברצינות להחלטת משרד התקשורת להקטין את רוחב פס השידור של מכשירי האלחוט. במשרד התקשורת טוענים שהרשות לא תוכל להשתמש במכשירים בעתיד.

משרד התקשורת החליט לפני כשנתיים על הקטנת רוחב פס השידור של מכשירי האלחוט, מ־25 קילוהרץ ל־12.5 קילוהרץ. הקטנת רוחב פס השידור נובעת מהגידול בביקוש לתדרי שידור של מכשירי האלחוט של מוטורולה, איתורית ואחרים. במשרד התקשורת מציינים שמדי שנה גדל הביקוש בכ־15 אחוז, וכיום יש יותר מ־100 אלף לקוחות, שיצטרכו לעבור לשימוש במכשירי אלחוט חדשים, שצורכים רק 12.5 קילוהרץ. חלק מהמכשירים הישנים יעברו הסבה לשיטה החדשה, והשאר ייצאו מכלל שימוש.

גורמים בכירים בהנהלת הרשות מציינים שלצורך השינוי ורכישת מכשירי אלחוט חדשים יש להקציב כ־600 אלף שקל, ושיש לברוק את הנושא בעזרת יועץ חיצוני. לדבריהם, אריה מקל, מנכ"ל הרשות הפורש, מסרב לאשר את התקציב הדרוש לנושא, בטענה שהשינוי לא ייצא אל הפועל.

שמואל קלפנר, ראש אגף הנדסה במשרד התקשורת: "מקל מזלזל ברשויות החוק. מדובר בהחלטה מחייבת של משרד התקשורת. אם הרשות לא תעבור למכשירי אלחוט חדשים שצורכים פחות תדרים, הם לא יוכלו להשתמש בקיימים ומערכותיהם ישובשו". מלשכת דובר מנכ"ל הרשות סירבו להתייחס לנושא.

לפי החלטת הממשלה בחוק התקציב מספטמבר אשתקד, מתכנן משרד התקשורת מחדש את חלוקת התדרים בארץ. בהתאם לתוכנית, חלק מהציבור יקלוט את שידורי הערוץ הראשון והשני וכן את שידורי הרדיו בתדרי אף.אם, על ידי לוויין ולא באמצעות המשדרים של בזק, כפי שזה נעשה כיום. השידורים יועברו באמצעות האינטלסט (לוויין של הארגון הבינלאומי לתקשורת) ויגיעו לבתים בעזרת צלחות. במשרד התקשורת מעריכים שהמעבר לשידורי הלוויין יימשך כשנתיים.

# דברים שכדאי לדעת

## הובא על ידי אהוד זגר 4Z4UR

נתונים סטטיסטיים מצביעים על כך כי כל אחד מאיתנו, אורחי המדינה, משתמש בממוצע בכ- 17 סוללות לשנה, המצטברות לכ- 1.4 ק"ג סוללות למשפחה בממוצע. כמות הסוללות העיקרית מקורה במכשירי רדיו ניידים, משחקים, פנסים, מצלמות, מכשירי שלט רחוק, שעונים, מחשבים ועוד. הכמות השנתית מוערכת בכ- 1500 עד 1800 טון סוללות המושלכות בסופו של דבר לאשפה (מעל ל- 50 מליון סוללות).

בתנאים הנוכחים, של חוסר איטום אתרי סילוק הפסולת (אספ"ים), מהוות הסוללות פוטנציאל לזיהום סביבתי חמור על ידי התפרקותן ושחרור המתכות הכבדות הרעילות, המרכיבות אותן, ישירות אל מי תהום. במידה ופורצת שריפה באתר, גזים רעילים שמקורם במתכות אלו עלולים להשתחרר לאויר. במידה ויוקמו משרפות ליצירת אנרגיה מאשפה יהיה צורך למנוע הגעת סוללות המכילות מתכות כבדות לשריפה. מבין המתכות הכבדות שמקורן בסוללות, כספית וקדמיום הינן המסוכנות ביותר וכבר בריכוזים נמוכים עלולים לגרום למפגע בריאותי.

**סוגי הסוללות הביתיות**

ניתן לחלק את הסוללות הביתיות לששה סוגים עיקריים כאשר כל סוג הינו פוטנציאל לסכנת זיהום סביבתי.
הסוללות הנפוצות ביותר הינן האלקלין והפחם-אבץ, המהווה למעלה מ-50% מהצריכה בגדלים המקובלים AAA, AA, C, D ו-9 וולט. סוללות הכפתור המשמשות לשעונים, מכשירי שמיעה ועוד שימושים רבים אחרים מכילים בעיקר כספית וכסף, ואילו הסוללות הנטענות מכילות ניקל וקדמיום. סוללות הליתיום נפוצות כיום פחות אולם בערכה שיכבשו את השוק בעתיד.

**סיכונים אפשריים**

כל סוגי הסוללות, להוציא ליתיום, מכילות רמות מסוימות של כספית או תרכובות כספית (בין 1% ל- 5%) אשר הינן רעילות מאד. כספית עלולה להצטבר בגוף במשך זמן רב, גם בריכוזים נמוכים, וליצור הפרעות מוטוריות, נזק למוח, נזקים לכליות ואף הפרעות גנטיות. הכספית הינה מתכת נדיפה אשר קשה ללכוד אותה במסננים המשמשים משרפות מבוקרות, ולכן כתוצאה מכך עלולה להשתחרר המתכת לחלל האויר. לדוגמא: בשבדיה, שם שורפים מעל ל-50% מהפסולת הביתית נמצא ש-35% מריכוז הכספית באויר נתרם כתוצאה מפעילות השריפה.

בנוסף לכספית, חלק ניכר מהסוללות הביתיות מכילות קדמיום אשר עלול לגרום לנזק לכליות ולגרום לסרטן בדרכי הנשימה; ניקל, פוגע בריאות; כסף מזיק לעור; עופרת מזיקה למוח ולעצמות. מתכות מסוכנות נוספות המצויות בסוללות הינן אבץ, מנגן דו חמצני וליתיום.

**מסקנות**

סוללות מסוגים שונים שגמרו תפקידן, מקומן לא בפח האשפה הביתית אלא במיכלי איסוף המיועדים לכך ומפוזרים היום במקומות רבים. יש איפוא לאסוף את הסוללות המשומשות שברשותכם ולהשליכן רק למיכלי האיסוף.

## תן ידך לשמירת איכות הסביבה.

# טכנולוגית ה-SMD צוברת תאוצה
## מתוך תגלית כתב עת לטכנולוגיות מתקדמות

טכנולוגיית הנחה משטחית (SUR-SM FACE MOUNTED) הינה טכנולוגיית יצור ומיזעור של מעגלים אלקטרוניים שתופסת במהירות את מקומם של הרכיבים המקובלים בעלי רגלי הנחושת, אשר בכדי לחברם למעגל המודפס יש להעביר את רגליהם דרך חורים במעגל ולהלחימם מצידו השני. רכיבי טכנולוגיית ה-SM מונחים או מודבקים, לעומת זאת, על המעגל ובעזרת טכנולוגיית הלחמת DOUBLE WAVE או REFLOW מולחמים למעגל.

כיום ניתן להשיג בטכנולוגיה זו את כל הרכיבים האקטיביים את מרבית הרכיבים הפסיביים ומוצרים רבים מיוצרים ומזוודים בטכנולוגית SM.

ניצני הטכנולוגיה היו, בהקפים קטנים מאוד, כבר לפני כשלושים שנה במכשירי קשר. הפריצה הגדולה של הטכנולוגיה החלה בסוף שנות השבעים ביפן, ביישום באלקטרוניקה בידורית כגון טלוויזיות, טלפונים, מגבירי קול ורשמקולים, כשעיקר היישום היה ברכיבים כגון קבלים, נגדים ודיודות והלחמתם היתה בשיטת גל-כפול (DOUBLE-WAVE). עם הרחבת מיגוון הרכיבים ומציאת פיתרונות טכנולוגיים לתהליך הייצור, הולך ומתרחב השימוש בטכנולוגיה זו במחשבים, תקשורת, ציוד רפואי ועוד.

**יתרונות הטכנולוגיה**

מיזעור המוצר - הקטנה של לפחות 30% במימדיו הסופיים של המוצר או הכרטיס וניצול טוב יותר של שטח הכרטיס.

**הפחתת עלויות**

הפחתת העלות מתבטאת במספר אספקטים.

**מחירי הרכיבים** - מחירי רכיבי ה-SM עולה כיום אך במעט על מחירי רכיבים קונבנציונליים המקבילים להם. פוטנציאל עלות רכיב SM הוא ב-20%- נמוך ממחיר רכיב מטכנולוגיית THRU-HOLE הזהה לו חשמלית, פוטנציאל זה יתממש לקראת סוף העשור.

**עלות חומרים** - עקב מזעור הטכנולוגיה יוקטנו המוצרים וייחסך חומר גלם למכלולים, למעגלים מודפסים ולאריזות.

**עלות ייצור ואיחסון** - מאחר והייצור אוטומטי ברובו מרכיב כוח אדם בייצור יקטן משמעותית בעשרות אחוזים ובהתאם יוקטנו גודל המפעל, שטח רצפת הייצור ושטח האיחסון הן של הרכיבים לפני ההרכבה והן של המוצר הסופי.

**סוגי ציוד** - בטכנולוגיית SMT מכונה אחת בלבד מספיקה כדי להרכיב כל סוגי הרכיבים הקיימים, ייצור אוטומטי ברכיבי THRU-HOLE דורש סוגי ציוד שונים להחדרת הרכיבים.

**איכות**

**צמצום תקלות אנוש** - תהליך הייצור האוטומטי בטכנולוגית ה-SM מונע טעויות אנוש אפשריות.

**צמצום בעיות רעשים (RFI)** - צימצום שטח המעגל והמרחקים בין הרכיב לבין המוליכים על גבי המעגל המודפס מצמצמים משמעותית את בעיות האדמה, הווצרות רעשים והצורך בקבלי סינון.

**חסרונות הטכנולוגיה**

- השקעה רבה ביישום הטכנולוגיה החדשה (כ-$ 150K לקו ייצור).
- הצורך להכשיר עובדים שיוכלו להתמודד עם טכנולוגיית SM ברמת מיומנות גבוהה.
- לא ניתן עדיין להשיג את כל הרכיבים ברמת איכות צבאית.
- בגלל גודלם הפיזי של הרכיבים, קשה לבצע בדיקה חשמלית ואין אפשרות לזהות את ערכם החשמלי של רכיבים רבים ע"י ראיה (ברכיבים הרגילים קיים כיתוב על הרכיב או סימון קוד המזהה את ערכו החשמלי של הרכיב ואת קוטביותו).

**מורכבות הטכנולוגיה**

- התכנון מצריך שיקולים מיוחדים: שיקולים שיבטיחו הלחמה טובה, מקבילות את הרכיב בעת ההלחמה ושיחרור גזים המצטברים מתחתית הרכיב.
- תהליך הייצור של רכיבי SM המונחים בצד הלחמות מחייב הדבקתם על המעגל המודפס. דבק זה חייב להיות בעל תכונות מוגדרות שיעמוד בחום בעת ההלחמה, שלא יוליך, ושניתן יהיה לשחרר אותו למקרה של תיקון שבו יש להחליף רכיב SM.

- במעגלים בהם נדרש להרכיב רכיבי SM בצד הלחמות ובצד רכיבים ובנוסף להם יש להוסיף לכרטיס גם רכיבים עם רגליים. קיימת בעיה למציאת סוג משחת ההלחמה הטובה ומציאת הטמפ' לתהליך REFLOW שתהיה אופטימלית בכדי ליצור הלחמת הרכיבים בצד רכיבים ובכדי למנוע התכת הבדיל של הרכיבים הנמצאים בצד ההלחמות.

**תהליך הייצור**

תהליך הייצור בטכנולוגיה זו שונה מתהליך ייצור כרטיסים בעלי רכיבי THRU-HOLE ונדרשת התמודדות עם בעיות טכנולוגיות חדשות אשר לא היו מוכרות לפני כן. ייצור כרטיסים בטכנולוגיה זו מאופיין בשלושה שלבים עיקריים:

**1) מריחת משחת הלחמה**

מריחת משחת ההלחמה על גבי המעגל המודפס נעשה בעזרת מערכת PRONTER SCREEN. המערכת כוללת שבלונה מדוייקת של המעגל המודפס ובסופו של התהליך מקבלים מעגל מודפס עם ציפוי חומר הלחמה על גבי המגעים החשמליים.

**2) השמה**

תהליך השמת רכיבי ה-SMD על גבי הכרטיס, נעשה בעזרת מכונה ידנית או אוטמטית הנקראת מערכת RICK & PLACE. הרכיבים מגיעים בד"כ בגלילים או בשרוולים פלסטיים ומוזנים למכונה בעזרת מזינים מתאימים. מערכת ההשמה המתוכנתת מראש לוקחת את הרכיב ממקום הזנתו ומציבה אותו על גבי הכרטיס.

**3) הלחמה וניקוי**

הלחמת הרכיבים למעגל נעשית (בדרך כלל) בעזרת מערכת IN REARED REFLOW. תהליך זה כולל חימום הכרטיס בפרופיל טמפרטורה מתאים למשך זמן מוגדר המתיך את חומר ההלחמה שהושם בשלב הראשון ויוצר מגע מולחם בין הרכיב למעגל.

**4) בדיקת המעגלים**

לאחר סיום שלב הניקוי יש לבדוק את איכות ההלחמות. הבדיקה הינה בשתי רמות: בדיקה ויזואלית ובדיקה באמצעות קרני רנטגן. הבדיקה הויזואלית נועדה לבדוק שאין קצרים במקומות לא רצויים.

הבדיקה באמצעות קרני רנטגן נועדה לבדוק את איכות ההלחמות שמתחת לרגלי הרכיבים ולמצוא בועות אויר וכדורי בדיל אשר מורידים מאיכות ההלחמה. שלבים אלה הינם השלבים הבסיסיים בתהליך ייצור מעגלי SMT, שלבים נוספים כגון הדבקת הרכיבים למעגל, יבוש הדבק והלחמת הרכיבים בעזרת מערכת הלחמת גל-כפול נעשית בדרך כלל בהתאם לסוג המעגל.

ניתן להבחין בכמה סוגי מעגלי SMT, כגון מעגל SMT מלא צד-אחד או דו-צדדי, מעגל מעורב המכיל בצד אחד רכיבי THRU-HOLE ובצד השני רכיבי SMT באותו צד. ייצור המעגלים השונים דורש טכניקות שונות של ייצור ובהתאם התהליכים המעורבים בו.

**הקפי ייצור והשקעה**
ייצור מעגלי SMT אפשרי בהיקפים שונים ובהתאמה ההשקעה הנדרשת מהיצרן בציוד הייצור והבדיקה.

**אבי טיפוס**
ייצור בהיקף כזה אינו דורש השקעה גדולה ואפשר לבצעו ברמה טכנולוגית טובה בעזרת כלי עזר ידניים או חצי אוטומטיים אשר עלותם הכוללת הינה כמה אלפי דולרים. בשוק נמצאות מערכות PICK & PLACE פשוטות הכוללות עיפרון ואקום, עיפרון הזרקת דבק או חומר הלחמה ומלחם אויר חם הנדרש להלחמה להלחמת הרכיב. כמו כן נמצאות מערכות ברמה גבוהה יותר המבוססות על עיפרון ואקום המוצב על צירי X.Y.Z. ומאפשר לקיחת הרכיבים והשמתם בצורה מדוייקת יותר.

**יצור כרטיסים בהיקף של אלפים ועשרות אלפים בודדים**
ייצור בהיקף זה דורש כניסה לייצור באוטומציה מלאה המונעת טעויותאנוש אפשריות בתהליך הייצור.
רמה זו מאופיינת במערכות השמה אוטומטיות שולחניות או גדולות יותר העובדות בקצב השמה של 2000-3000 רכיבים בשעה. בנוסף דרושים מערכת הלחמה בטכנולוגיית I/R וכן מערכת הדפסת משחת הלחמה. ההשקעה הנידרשת מיצרן בהיקף כזה הינה בסדר גודל של עשרות אלפי דולרים ועד $150K.

**ייצור כרטיסי SMT במגוון רחש של כרטיסים ורכיבים**
רמה זו מאופיינת בציוד ברמה טכנולגית גבוהה יותר. המערכות מסוגלות לטפל בסוגים רבים של רכיבים אשר חלקם בעלי צפיפות רגליים גבוהה ובהשמתם נדרשות מערכות VISION מתוחכמות. בנוסף הציוד מאופיין בדיוק השמה גבוה ובאפשרות מעבר מיצור סוג כרטיס אחד למישנהו תוך זמן קצר. ממפעלים המייצרים ברמה זו נדרשת השקעה התחלתית של 150K-$300K $ לפחות לשם יישום הטכנולוגיה.

**ייצור המוני**
סוג הציוד הנדרש בייצור המוני הינם מערכות בעלות קצב השמת רכיבים של 10,000 רכיבים בשעה לערך. הציוד מופיין במיגוון סוגי הרכיבים וכמותם הנמצאים על המכונה בו זמנית והאפשרות לייצר כרטיס בודד תוך זמן קצר מאוד. לדוגמה כרטיס בעל 200 רכיבים שונים ינתן להרכבה בציוד מסוג כזה תוך דקה אחת לערך.

הכתבה נכתבה בסיועם של:
מר יצחק ניסן מחב' ניסטק
מר עמיר קפלן מחב' די.קי.אר.

# שפור מערכת הקרינה של הממסרים בארץ
## מאת אלי קובו 4X4LH

לפני כמה שנים התקיימה על הגל ישיבה של ועדת הממסרים של האגודה (רעיון די טוב) ובה דובר על כסוי יותר טוב של הממסרים למיניהם והקטנת השטחים המתים בהם אין תקשורת תג"מ כלל או רק במידה חלקית.

באותה ההזדמנות ניתנה לי האפשרות להשמיע "הצעת יעול" שהתקבלה באהדה באותה רגעים אך כנראה נשכחה ברבות ימים, בגלל הצורה המיוחדת של הדיון ואולי בגלל אי עשיית פרוטוקול.

הצעת היעול היא רעיון שמסתכם בהגדרה הקצרה - "ריכוז מקסימלי של אנרגיית השידור אל אותו שטח גיאוגרפי שם זקוקים לה ביותר - ומניעתה מכיוונים שם היא לא דרושה". כך נוהגים ברוב המשדרים של תחנות טלויזיה ופ.מ. בעולם, במקומות שיש להתחשב בצורת ריכוז האוכלוסיה ולהתאים את אופיין הקרינה שלהן בהתאם. לדוגמא, תחנת טלוויזיה עירונית הממוקמת בצפון העיר לא תבזבז וואט אחד צפונה אלא תרכז את כל עוצמת השידור שלה דרומה עד קצות העיר, אל אוכלוסיית היעד שלה.

נתעקב עוד רגע קט על איסטרטגיה של שידור ונוכל ללמוד עוד דבר נפלא שלא כולם מודעים לו - "האנטנה היא המגבר הפסיבי הטוב והזול ביותר שברשותנו". ידועים מעט מגברים המכפילים ומשלשים עוצמה ללא השקעת אנרגייה חיצונית. (אני מכיר התקן אחד שאפשר שנכנס לקטגוריה מופלאה זו והוא (SECONDARY EMISSION PHOTOMULTYPKIER).

אם כך הדבר, אז בואו ננצל את התופעה הזאת!
היום נהוג אצלנו לכסות את "שטח השרות" של הממסר בצורת קרינה "OMNIDIRECTIONAL" מתוך הדאגה המוצדקת של הקלת הכניסה לממסר של בעלי ה "WALKIE-TALKIES" בעיר עצמה. ואולי הסיבה לשימוש הנרחב באנטנות מרק, בגלל שניתנו כתרומה מכובדת ע"י גופים אוהדים למיניהם.

לעומת זאת בנסיעה בינעירונית אין הכיסוי טוב, כי מצפים מבעל תחנה המתניידת להצטייד במשדר חזק "שיגיע" לממסר. על יכולתו המוגבלת של המקלט לא חושבים כלל. שיפור הכסוי נעשה ע"י ריצה בלתי פוסקת אחרי בניינים עוד יותר גבוהים עליהם אפשר לעמיד את הממסר והאנטנה.

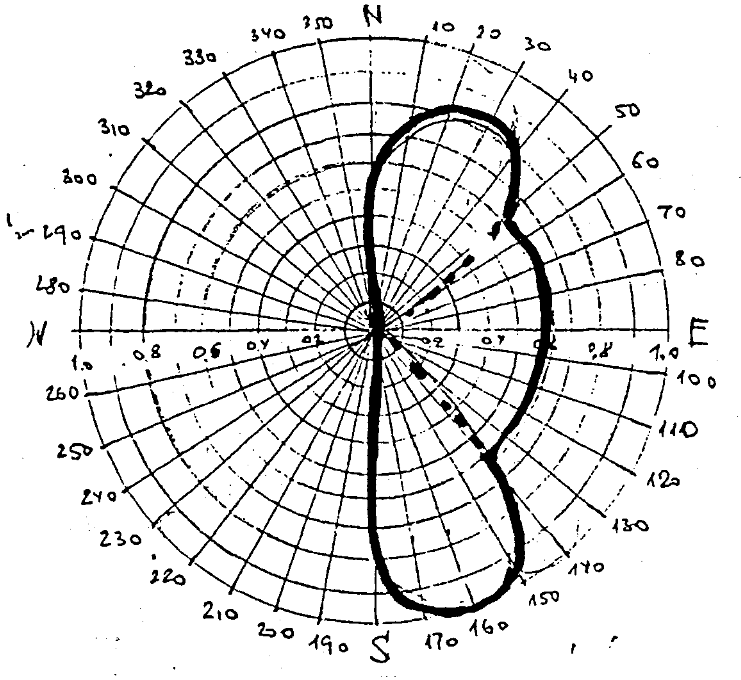
בעיה נוספת שהשיטה הנוכחית אינה פותרת הם אותם שטחים מרוחקים במדינה שנשארו עדיין ללא כסוי ממסרי כלשהו. מיותר להזכיר את אי הכסוי של אזור ים המלח. גם לבעית באר שבע - נגב - אילת אין עדיין פתרון משביע רצון.

לדוגמא קלאסית לכסוי לא אפקטיבי הוא השימוש באזור תל אביב באנטנת "מרק". בעלת שבח גבוה ואופיין קרינה "OMNIDIRECTIONAL". ברור לגמרי ש50% מאנרגית הקרינה שלה לא מנוצלת כי, כידוע, אין הרבה חובבים מערבית לחוף המרינה.

המבנה הגיאוגרפי של מדינת ישראל הוא צר וארוך! חסרון? לא ולא! אבל צריך לקחת את זה בחשבון! יש לרכז את אנרגיית השידור כך שתתאים לגיאוגרפיה של ארצנו הצרה והארוכה!

במקרה של ממסר תל אביב למשל, יש לכוון את אנרגיית השידור צפונה ודרומה ע״י הוספת שלוש אנטנות בעלות 5-7 אלמנטים. את אנטנת המרק לא לקבוע על ראש התורן, אלא נמוך ממנו ולהרחיקה 1/4 אורך גל מצדו המזרחי של התורן, כך שהתורן ישמש רפלקטור. בכך נשיג:

**א.** מינימום קרינה מערבה,
**ב.** כמעט נכפיל את הקרינה מזרחה (ע״י האנרגייה המערבית שקיפלנו מזרחה).
**ג.** שיפרנו בכמה DB'S את הקשר צפונה.
**ד.** הבטחנו קשר יותר טוב עם באר שבע והדרום.
**ה.** הכיסוי העירוני יתקבל ממילא יותר טוב מאשר היה מקודם. (ראה ציור 1).




ציור 1. אופיין הקרינה של אנטנת הממסר בתל אביב

הקורא שמתכונן להפסיק כאן את קריאת המאמר טוב יעשה אם יתיחס למאמר זה כרמיזה לחכימא שמבין שהמידע המובא כאן טוב ליישום גם בתחנתו הפרטית! יקח נא את מפת הארץ, יבדוק את התנאים הטופוגרפיים בסביבתו, ויתכנן לעצמו את הפניית האנרגיה המצומצמת של משדר הVHF שלו לכוונים הרצוים לו ביותר, ע״י תוספת של לפחות אנטנה אחת. זו תאפשר לו בפעם הראשונה לתמרן באופיין הקרינה של תחנתו.

כאן נדבר סוף סוף על אותה בעייה שבודאי כבר מנקרת במוחו של הקורא - איך נחבר יותר מאנטנה אחת לאותה מערכת פרועה שגם כך קשה לנו להשתלט על נדיבותה בכל הקשור ליחס גלים עומדים ובעיקר החוזרים.

**הנה כמה כללי יסוד מאמתחתם של הבקיאים בנושא האנטנות:**

**א.** יש להדחיק פיזית אנטנות הפועלות במערך, אחת מהשניה, לפחות באורך גל אחד, כדי להקטין את ההשפעות ההדדיות (במקרה שלנו 2 מטר).

**ב.** חיבור במערך של שתי אנטנות בעלות אותו שבח, מוסיף לצערנו ״ר״ 3DB תוספת לכל המערך. (לדוגמא, שתי אנטנות בעלות שבח של DB 10 יתנו ביחד DB 13. חיבור של עוד זוג כזה לזוג הראשון ייתן DB 16 שבח. הדבר נשמע מאכזב לכאורה אך נזכור: כל

DB 3 נוספים כמוהם כהכפלת עוצמת המשדר, וכאן השגנו DB 16 שבח ע"י אנטנות פשוטות של 4-5 אלמנטים! השגת כל דציבל נוסף בספירות העליונות שבין DB 10-20 שבח הוא דבר קשה מאד.

ג. הגדלת השבח של אנטנה בודדת נעשה על חשבון הצרת האלומה.

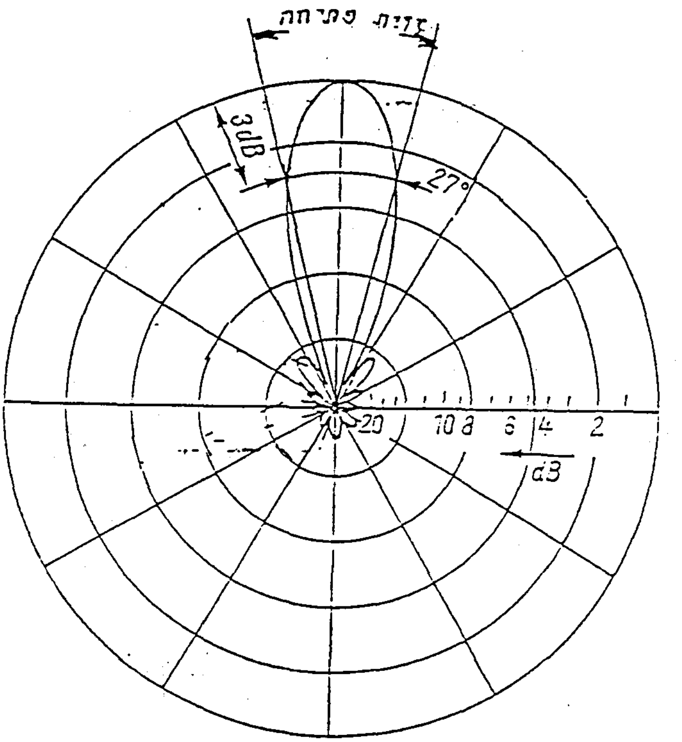
ד. זוית הקרינה לרוחב נמדדת בין שני קצות האלומה בהם יורד השבח ב DB 3 משבח המקסימום (ראה ציור 2).

ה. בחיבור של מערך אנטנות יש להבטיח שכל אנטנה בודדת מציגה בהדקיה עכבת של 50 אוהם.

ו. אנטנות המופעלות במערך אינן חייבות להיות זהות. אפשר להשתמש בכל אנטנה מכל סוג שהוא שזרוקה במחסן - רינגו, יאגי, SLIM, HB9CV QUAD, 5/8 COLINEAR VERTICAL, JIM, וכו'. כל עוד סעיף ה' מתקיים.

ז. דאג לאטימה מפני גשם, ע"י שימוש נדיב של אוטם סיליקון ר.טי.וי. או סוג אחר, על כל אותם המקומות העלולים להחדיר מים למערכת.

ח. הקפדה ודיוק בפרטים תקטין את הפער בין הציפיות לתוצאות!




ציור 2. זוית הפתיחה של אופיין הקרינה של אנטנה

לגבי סעיף ג, כוון רוחב האלומה במערך של שתי אנטנות נעשה ע"י יצירת "פישוק" של כמה מעלות ביניהן, עד לקבלת הרוחב הדרוש (ראה ציור 3).

לגבי סעף ה, בדיקת האנטנה על "הקרקע" תעשה במקום פתוח, כמו גג, כאשר היא מורמת מהריצפה לפחות אורך גל אחד (2 מטר) ומופנית לשמיים (כדי למנוע השפעות סביבה). מד היג"ע יחובר ישירות בין הדקי האנטנה לקואקס (ולא בין קצה הקואקס היורד לבין המשדר).

נחזור לבעיה המרכזית המטרידה רבים מאיתנו והיא החיבורים הנכונים שיביאו מערכת כזאת לתאום החשמלי, שבלעדיו כל העניין לא שוה.

חיבור ישיר של 2 אנטנות בעלות עכבת של 50 אוהם היה מוריד את העכבה המשוטפת ל 25 אוהם. כדי לחברן ובכל זאת לקבל 50 אוהם, נשתמש בטרנספורמר קואקסיאלי באורך 1/4 גל או כפולה בלתי זוגית של 1/4, והן 3/4, 5/4, 7/4 וכו', המעלה את העכבה (כתוצאה של היחס בין הזרם למתח באותה הנקודה בקואקס) ל100 אוהם, ואז החיבור המקבילי של שתי חתיכות הקואקס ייתן מחדש את 50 אוהם הדרושים לנו.

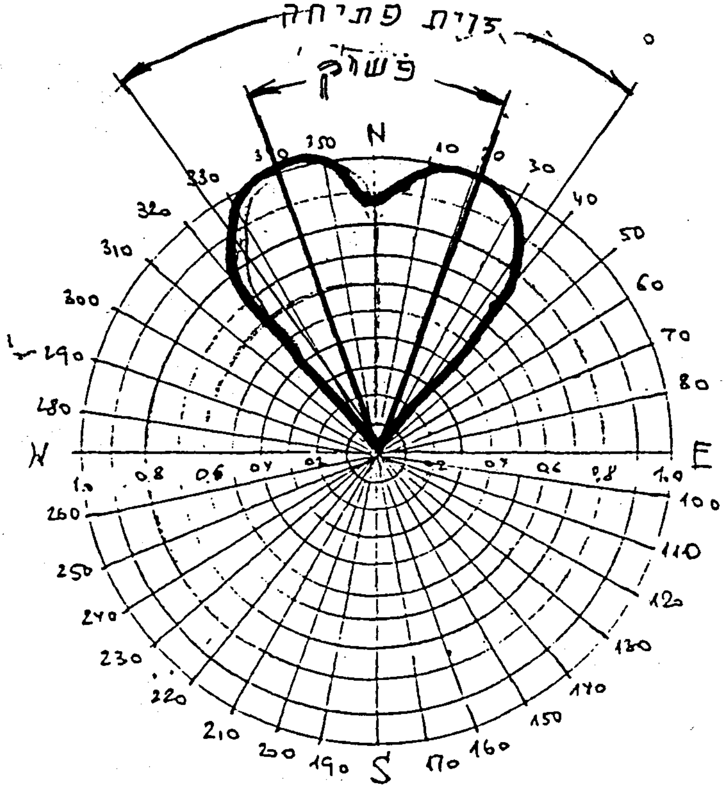
סוג הקואקס יהיה על סמך נוסחת "התאמה בין שתי עכבות" - העכבה של כל אנטנה וזו שבסיום חתיכת הקואקס (התוצאה באוהם):

$$Z = \overline{50 \cdot 100} = \overline{5000} = 707$$

זאת הסיבה ששתי חתיכות הקואקס היורדות מכל אנטנה למחבר ה T שבמרכז, תהיינה עשויות מקואקס בעל עכבת של 75 אוהם עבה וטוב כגון RG-216 וכו'.

נכין שתי חתיכות (עם מחברים זכרים בקצותן שאורכן 3/4 אורך גל ואורכן הסופי יהיה:

= 3/4 λ • = 3/4 • 2.06 • 0.66 = 1.02

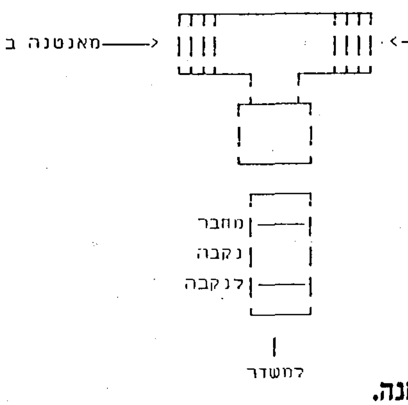



ציור 3. פיסוק בין שתי אנטנות כדי להרחיב את שטח הכסוי

הדבר נעשה תוך התחשבות בגורם VELOCITY PROPAGATION שבקואקס המסוים - בדך כלל V=0.66. גורם זה בא להצביע על כך שהתפשטות הגל בתוך קואקס, הבנוי מחומר קשיח הוא יותר איטי ב34% מאשר באויר הצח.

האורך הסופי של הקואקס יתאים עכשיו למרוות הפיזי של 2 מטר שבין שתי האנטנות. חבר קצות החתיכות הזהות לאנטנות בצד אחד ולמחבר ה T בצד השני. עתה חבר את קואקס המשדר באמצעות מחבר קואקסיאלי מטיפוס נקבה לנקבה.

לאחר הטיפול נגד מזגו של האויר, אפשר להצמיד ולהדק את הקואקס לצינור ע"י רצועות חיזוק מטיפוס TYRAP שניתן להשיגן בקלות ובזול בכל הגדלים.

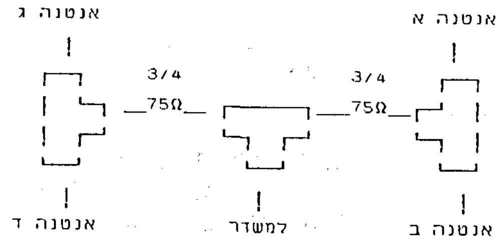



ציור 4. החיבור האמצעי של זוג אנטנות

תליה של שתי אנטנות אחת מעל לשניה (במרחק אורך גל על העמוד המרכזי שלנו מתאימה מאד לזוג בודד, אך לגבי רביעיה, יותר נוח, מכנית, לבנות שלד H הנשען במרכזו על העמוד הראשי. כדי להקטין את כמות המתכת בסביבת האנטנות אפשר לבנות את שלד ה H מצנורות פסטיק קשיחים ויציבים מאד בקוטר 1.5 אינטש עם קירות של 5-4 מ"מ, המיוצרים ע"י כמה בתי חרושת בארץ.

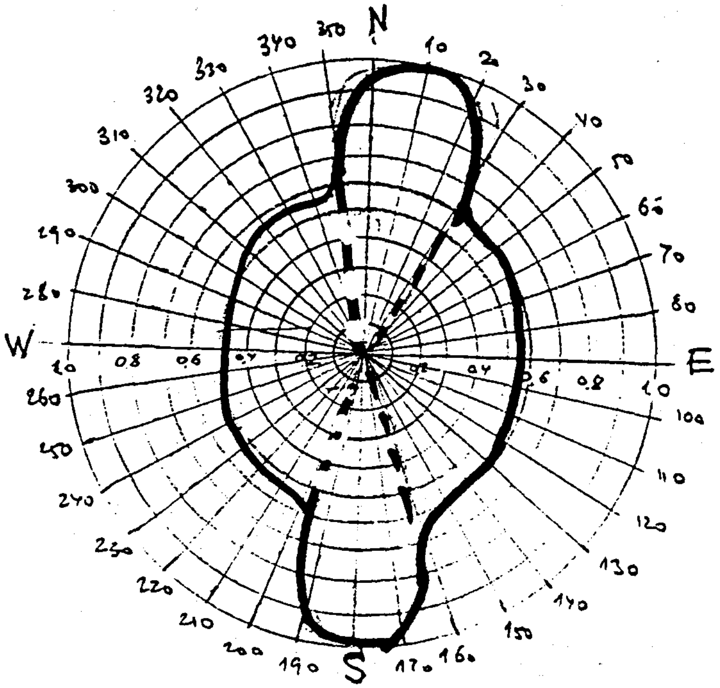
במערך בן 4 אנטנות, יש צורך לבצע טרנספורמציה נוספת בין נקודות המפגש של המרכז של כל זוג לבין המרכז הכללי, ממנו יורד הקואקס לתחנה.

אם נמקם כל זוג במרחק 2 מטר אחד מהשני, שוב יהיה נוח להשתמש בשתי החתיכות של 3/4 אורך גל - והסיפור חוזר על עצמו עם אותו הסברו




ציור 5.
חיבור האמצע
של רביעיית אנטנות

כעת עלי להזכיר דבר הידוע בדרך כלל: השתמש באנטנות אי סימטריות כגון יאגי עם תאום גאמה, 5/8, מרק 1/4 אורך גל וכו׳. המתאימות במיוחד לחוסר הסימטריות של כבל קואקס, לעומת QUAD או דייפול שהן אנטנות סימטרית וצריכות תאום נוסף כדי להתחבר לכבל קואקס.




ציור 6. אופיין הקרינה של אנטנות הממסר בבאר שבע

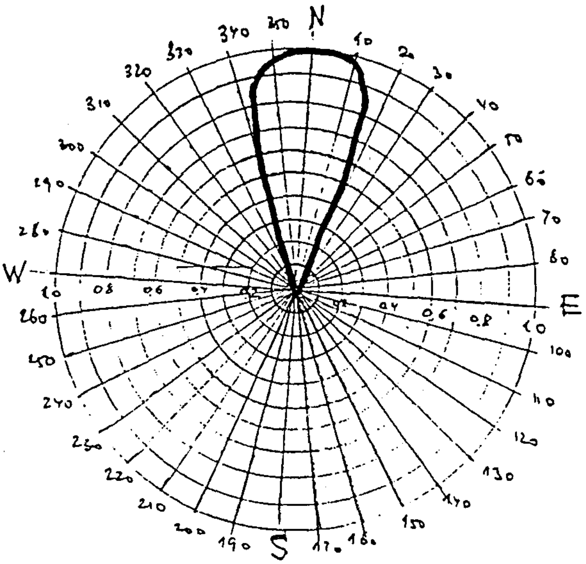
דבר נוסף שיש להזכיר לקראת הסיום הוא פן לא מוכר, ובצדק, למי שעבד עד כה רק עם אנטנות בודדות: במערך של 2 או 4 אנטנות (יאגי למשל) יש לשמור על אותה פאזה של האנטנות - פרוש הדבר שהגאמה מטש של כל האנטנות במערך יהיה באותו צד.

לא אצא מידי חובה אם לא אציג לפחות פתרון אחד לגבי ממסר ירושלים. יש להכנים לשימוש ארבע אנטנות יאגי בעלות 5-4 אלמנטים כל אחת. כל אנטנה כזאת מכוונת לצפון, דרום, מזרח ומערב. האנטנה המזרחית יכולה להיות בעלת שבח יותר גבוה (7-6 אלמנטים) כדי לשפר במקסימום את התקשורת עם ים המלח וסביבתו תוך שמירה על אלומה רחבה לכסוי שטח רחב ככל האפשר.

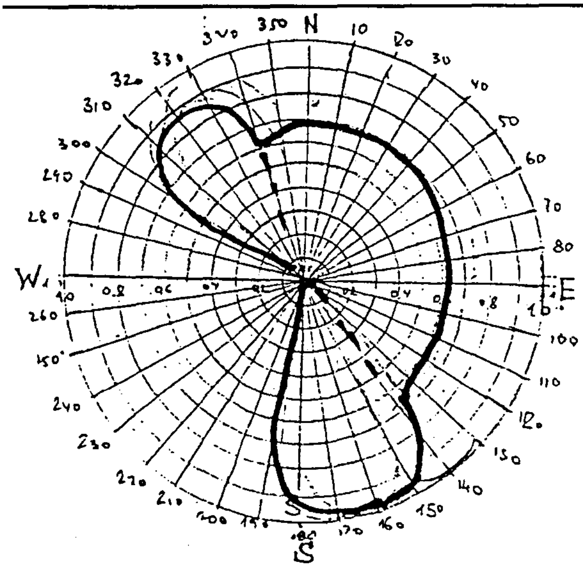
לגבי הנגב הפתרון עוד יותר פשוט: בבאר שבע (יתיר) מעמידים ארבע אנטנות (7-6 אלמנט׳) דרומה, מרוכזות על אילת ומכסות את רוב הנגב מהצד הצפוני. עוד שלוש מכוונות צפונה, שמכסות באמצעות רוחב אלומתן מחיפה ועד טבריה ואפילו את רמת הגולן, ומרק אחת מחוברת אליהן לכיסוי המזרח והמערב. (ראה ציור 6).
באילת מעמידים ממסר עם רביעיה של אנטנות בעלות שבח גבוה ככל האפשר, המרוכזות צפונה, לכסוי דרום הנגב, שאולי יום אחד יקלט בבאר שבע!
(ראה ציור 7).

כאן יקומו כל הספקנים על רגליהם האחוריות ויספרו לך על עקמומיות כדור הארץ, ועל ״ההרים״ שבין אילת לבאר שבע, ועל כך שבלי תחנת ביניים אין קשר ישיר עם אילת! ייתכן שהם צודקים - ועדיין לא יוצר כל ויכוח, כי זה לא סותר את ההנחה, שמערכת כזאת תבטיח קשר עם הרבה מקומות שעד היום קשר איתם, היה בגדר חלום! ובזה דיינו!

הרי כולנו יוצאים מפעם לפעם לטיולים בנגב. היום אנחנו לא מסוגלים לתרום את המעט שמצפים מאיתנו (לאחר כל השוויץ הגדול) וזה הספקת קשר לקבוצה איתה אנו מטיילים - ואם לא מהואדיות לפחות מהגבעות!



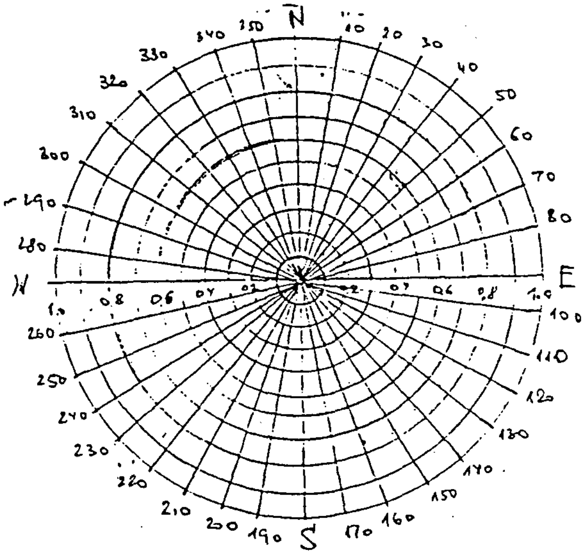

ציור 7. אלומת הקרינה של ממסר אילת לכשיקום




ציור 8. אחת האפשרויות של אופיין הקרינה של ממסר חיפה

לבסוף כדי לא לקפח את חיפה, נאמר באופן כללי שאם רצוי לשמור על קשר טוב עם קפריסין, ושתי אנטנות (כמו הראשונה) דרומה, כאשר הפישוק הוא כזה, שסך זוית הקרינה שלהן חובק את ירושלים בצד אחד ואת תל אביב בקצהו השני. (ראה ציור 8).

כאן הגשתי לכם על קצה המזלג מספר רעיונות, עובדות ושיקולים, לשיפור אופייני הקרינה של הממסרים ע"י שימוש במערך אנטנות. ציינתי כבר שהם המתאימים באותה מידה לתחנה הביתית שלנו, בהתחשב במיקומה ובהרגלי הקשר שלנו. מצוידים בחומר זה, מקוה אני שתפשילו שרוולים, תוציאו אנטנות ישנות מהבוידם ותשפרו את הזקוק והניתן לשיפור. בהצלחה!




ציור 9. דיאגרמה פולרי"ת עליה תוכל לצייר ולתכנן את אופיין הקרינה הרצוי לך בתחנתך.

:BIBLIOGRAPHY
STUTGART ANTENNENBUCH - KARL ROTHAMMEL 1984 TELE KOSMOS-VERLAG
THE COMMUNICATION HANDBOOK 1977 RSGB
THE RADIO AMATEUR HANDBOOK 1977 RSGB
THE RADIO AMATEUR HANDBOOK 1974 ARRL, PAGE 628

# סיכוני קרינה מתדרי רדיו

## מאת אהוד זגר 4Z4UR

**בשנים האחרונות כתוצאה מהפעילות הקשורה באיכות הסביבה, החלה גם פעילות מוגברת בנסיון לקבוע את השפעתה הביולוגית של קרינה אלקרומגנטית, נוכח העובדה שרקמות ואיברים שווים בעלי תכולת מים גבוהה, ורקמות שומניות עלולות להנזק כתוצאה מהחום הנוצר בהם בעת חשיפתם לקרינת תדר רדיו, בדומה במקצת לתהליך הנוצר בתנורי המיקרוגל.**

מחקרים רבים נעשו על מנת לבדוק את הנזקים הנגרמים מקרינת גלי רדיו, כתוצאה ממחקרים אלו נקבעו תקנים המגדירים את רמת "צפיפות ההספק" הבטוחה המותרת וזמן החשיפה המותר. תקנים אלו נוטים להשתנות כאשר מתווסף מידע מעודכן עפ"י תוצאות מחקרים בנושאים האלו.

אחד מהתקנים המקובלים הינו של מכון התקנים הלאומי האמריקאי (American national standard institute - ANSI), התקן 1982, C95 המוכר גם בארץ, מבוסס על מחקרים מקיפים שקדמו להוצאת תקן זה.
סיכון מקרינת תדרי רדיו קיים כאשר נמצאים בסמוך למשדר פעיל או בסמוך לאנטנת שידור, לפרק זמן של מספר דקות לפחות. (בדר"כ 6 דקות).

למזלנו הרב, פעילותינו בתחומי התדרים השונים נעשה בהספקים נמוכים ובפעילות לא רציפה (מחזור שידור, קליטה) בניגוד לשידורים לציבור הרחב למשל, המבוססים על שימוש במשדרים בעלי הספק גבוה מאוד הפועלים באופן רציף.
תקנות הבטיחות בעבודה 1990 של משרד העבודה מאמצות את התקן ACGIH.
לפי תקן זה רמת "צפיפות הספק" בטוחה, מחושבת בתחומי התדרים השונים לפי הנוסחאות הבאות:

א) תחום הת"ג 3-30 מה"צ $900/F^2$ (MHZ)

ב) תחום תג"ם/תא"ג 100-1000 מה"צ F(MHZ)/100

התוצאות מתקבלות ביחידות $MW/CM^2$

לפיכך:
בתחום הת"ג ב-30 מה"צ מותרת עוצמה מירבית של $1MW/CM^2$
בתחום התג"ם ב-145 מה"צ מותרת עוצמה מירבית של $1.45MW/CM^2$
בתחום התא"ג ב-435 מה"צ מותרת עוצמה מירבית של $4.35MW/CM^2$
בתדרי ה-50 מה"צ מותרת עוצמה מירבית של $1MW/CM^2$
ובתדרים מעל 1000 מה"צ מותרת עוצמה מירבית של $10MW/CM^2$

"צפיפות הספק" זאת נקבעה לפי מחקרים שהוכיחו שגוף האדם יכול לספוג ללא חשש 0.4W על כל ק"ג במשקלו, לכן אדם שמשקלו 75 ק"מ יכול לספוג ללא חשש הספק של 30W (יתרון בולט לשמנים בינינו), כלומר רק בשימוש במשדרים בעלי עוצמה רבה יותר או בקרבת יתר לאנטנות שידור בעלות הגבר גבוה. קיים סיכון ממשי.

על מנת לבדוק אם אנו מקיימים בתחנתינו את תנאי הבטיחות נבדוק לדוגמא:

א) בתחנה הכוללת אנטנה בעלת הגבר של 6db לתחום ה-10 מטר המותקנת על תורן של 10 מטר והמחוברת למשדר בעל הספק מירבי מותר של 1500W.
יש לבדוק תחילה אם במרחק של 10 מטר מתקיימים תנאים של "שדה רחוק" או "שדה קרוב".
המרחק המינימלי שבו מתקיים איזור של "שדה רחוק" יחושב לפי הנוסחא:

$$dmin = \frac{2L^2}{\lambda}$$

כאשר:
dmin- מרחק מינמלי לשדה רחוק (במטר).
L- אורך האלמנט הארוך ביותר באנטנה (5.4 מטר למחזיר באנטנה).
ג- אורך הגל (במטרים).

בהצבת הנתונים נקבל:

$$DMIN = \frac{2(5.4)^2}{10.5} = 5.55 \text{ M}$$

לפי התוצאה אנו נמצאים בתחום השדה הרחוק והמאפשר לנו שימוש בנוסחא הבאה לחישוב צפיפות הספק.

$$\rho = \frac{P \times G}{4\pi \times D^2}$$

כאשר:

$\rho$ - צפיפות הספק ב- $W/M^2$
P - הספק המשדר ב- W
G - הגבר האנטנה בערך מספרי 6db = 4
D - המרחק מהאנטנה במטרים.

לפיכך:

$$\rho = \frac{1500X4}{12.56X100} = 4.7 \ W/M^2 = 0.47 \ MW/CM^2$$

לצורך קבלת התוצאה בערכים מקובלים של $MW/CM^2$ יש לחלק את התוצאה ב-10

$$1W = 1000 \ MW$$
$$1M^2 = 10000 \ CM^2 = \frac{1}{10}$$

צפיפות ההספק המותרת ב-30 מה"צ הינה $\rho = \frac{900}{30^2} = 1MW/CM^2$

לכן במקרה זה צפיפות ההספק הינה כמחצית העוצמה המירבית המותרת.
נוסיף גם ש-P.E.P 1500W הינם למעשה כ-500W-700W הספק ממוצע דבר המוריד את צפיפות ההספק הממוצעת לערך נמוך בטוח יותר.

אך לעומת זאת התקנת אנטנה ל-2 מטר על כנף הרכב או מכסה תא המטען דורשת תשומת לב רבה יותר.

ב) לדוגמא: מאנטנה המותקנת במרחק של 50 ס"מ ממושבי הנוסעים ברכב. צפיפות ההספק תהיה:

$$\rho = \frac{50 \times 10^3}{12.56 \times 50^2} = 1.6 \ MW/CM^2$$

קצת יותר ממה שמותר שהינו $1.45 \ MW/CW^2$

ג) במכשיר נישא הפועל בהספק של 5W צפיפות ההספק במרחק 5 ס"מ תהיה (הגבר אנטנת גומי הינו כממוצע 6db - 0.25)

$$\rho = \frac{5 \times 103 \times 0.25}{12.56 \times 5^2} = 4MW/CM^2$$

**פי שלוש מהמותר**

לכן לא רצוי לעבוד בהספק של יותר מ- 2W. או לשדר כהספק גבוה רק לפרקי זמן קצרים ביותר.
התקנים הקיימים היום אינם עונים למצב של שימוש במכשירים נישאים שהספקם נמוך מ-7W. השפעת ה- RF במצב של שידור בהספק גבוה על העינים הינה גבוהה ועלולה לגרום נזק בלתי הפיך לעדשת העין, עקב היותה ללא כלי דם רבים המונעים פיזור יעיל של החום המתפתח בעדשת העין מ- RF והדבר גורם להתקרשות החלבונים בעדשה (בדומה לתהליך הקורה בעת הכנת חביתה) ומאוחר יותר להופעת ירוד (קטרקט).
המסקנות הינם שבדר"כ ההפעלה בתדרי הת"ג בטוחה למדי לעומת זאת בקרבת יתר לאנטנות בזמן פעולתן בשידור בתדרי התג"ם ומעלה קיימת סכנת נזקי קרינת RF אם לא נוקטים באמצעות זהירות מתאימים.

**הנחיות למניעת נזקי קרינת RF**

1) אין להתקרב קרבת יתר לאנטנה משדרת אם יש צורך בכווני אנטנה כאשר היא משדרת יש לשדר בהספק מינמלי אפשרי ולפרקי זמן קצרים.

2) אין להתקין כל אנטנה בגובה הנמוך מגובה אדם.

3) אין לעבוד עם התקנים שונים כמו מגברי RF בהספק גבוה ומכווני אנטנות, אם הם אינם נתונים בקופסאת מתכת סגורה.

4) רצוי להשתמש בתחנה ככלי קואקס עם סכוך כפול ולהאריק היטב את ציוד התחנה.

5) אין להתקין אנטנות ברכב במרחק הקטן מ-60 ס"מ ממושבי הנוסעים (בתדרי תג"ם ומעלה). אין לשדר כאשר אנשים עומדים בסמוך לרכב.

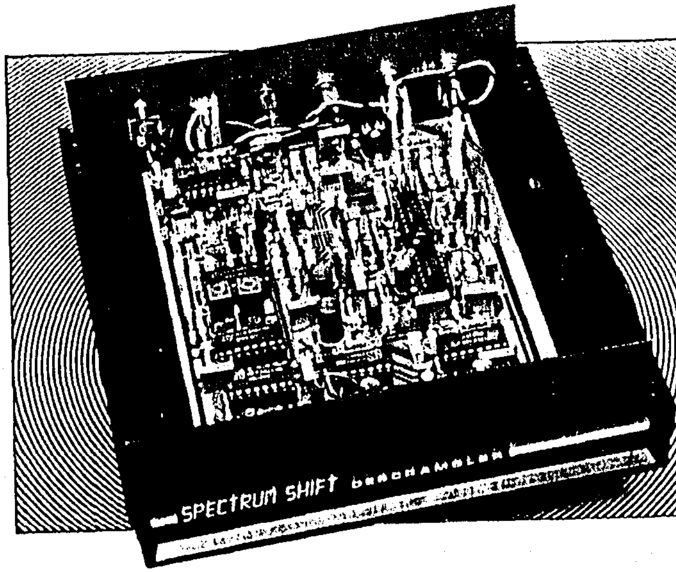
6) בהפעלת מכשיר נישא יש להפעיל בהספק נמוך כמה שניתן ולהרחיק את המכשיר מאזור הפנים רצוי להשתמש במיקרופון רמקול.

7) אין להמצא במרחק קצר בחזית אנטנה משדרת במיוחד אם היא מסוג יאגי או צלחת לתדרי "המיקרו".

8) אין להסתכל לתוך או לכוון כלפי אנשים גלבו בתדרי המיקרו.

# טכניקות להזזת ספקטרום השמע

## באדיבות אלקטור ישראל




**למרות שהפיכת והזזת ספקטרום ידועים מזה זמן מה כאמצעי להגנת קשר קולי, בעיקר בקוי טלפון, מעט מאוד נכתב על התכנון ועל אופן הפעולה של האלקטרוניקה המעורבת בכך. מטרתו של מאמר זה היא להציע לך בסיס לתכנון ושני מעגלים מעשיים, המאפשרים לך להתחיל ולהתנסות בצורה מענינת של עירבול ופענוח אות שמע אנלוגי, הניתנת לשימוש בהפיכת קשר קולי (דואר קלטות, טלפון, שמרטף אלחוטי וכו') לאישי. באופן יוצא מהכלל, לא תוכל להבחין בהבדל שבין מעגלי המקודד והמפענח, עד שתשווה בין שתי היחידות ותגלה מספר רכיבים בעלי ערכים שונים.**

מאת: C. White Halfoat

הקורא עלול לתהות מדוע משתמשים עדיין בערבול (scrambling) שמע אנלוגי כאשר מערכות קידוד דיגיטליות הן פשוטות יחסית ליישום ומציעות דרגה טובה של בטיחות. הסיבה פשוטה: מידע שמע שהפך לדיגיטלי מצריך רוחב פס הגדול בהרבה מזה של אות המקור האנלוגי. אי לכך, במקומות שבהם רוחב הפס להעברת אות שמע מוגבל - לדוגמה, ל-3kHz לאות קולי, ול-15kHz לאות מוזיקלי - קידוד דיגיטלי פשוט אינו בא בחשבון, ויש לנקוט באמצעים אחרים להגנת המידע בעת ההעברה מהמשדר אל המקלט.

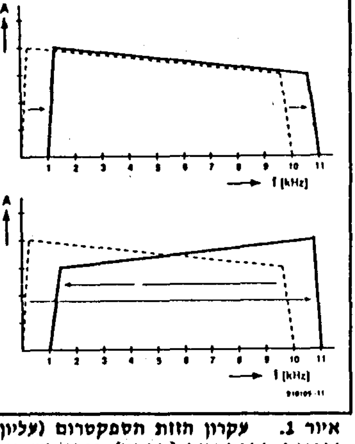
## עקרון הקידוד

מתוארת כאן מערכת קידוד אנלוגית לחלוטין המעבירה אות שמע שהינו לחלוטין בלתי מובן, על ידי הזזת כל הספקטרום שבין 50Hz לבין כ-10kHz ב-1kHz עד 2kHz בתוך הערוץ הקיים. כאשר ההזזה היא של 1kHz, אות מקור של 50Hz מוזז ל-1050Hz, בעוד שאות מקור של 10kHz מוזז ל-11kHz. במערכת זו, תחום התדר שמתחת ל-1050Hz הוא, בעיקרון, ריק לאחר הקידוד. פעולת ההזזה מוצגת בדיאגרמה שבאיור 1a. איור 1b מראה גירסה חלופית, בה ספקטרום השמע מהופך, בנוסף, לתמונת ראי מסביב לתדר מסויים. שתי מערכות הקידוד מניבות אות שמע חדש שהוא בלתי מובן, כאשר הפסקות בדיבור והדגשות (כלומר, שינויי עוצמה) הן התכונות היחידות שעדיין ניתנות לזיהוי (למעשה, אות מוצפן כזה תואר כבליל קולות של קופי שימפנזה).

לכל אחת משתי מערכות הקידוד שתוארו באיורים 1a ו-1b יתרונות וחסרונות משלה. המערכת השנייה (איור 1b) פשוטה למימוש הן במשדר והן במקלט. מצד שני, כאשר יציאתה מסופקת לקו תקשורת FM (אפנון תדר) - יחס האות לרעש (S/N) בצד המקלט סובל, מאחר שאות השמע המוזז כולל יותר רכיבי תדר גבוה מאשר האות המקורי. בניגוד לכך, כאשר מסופקת יציאת המערכת הראשונה (איור 1), רוב המידע באות המקודד נמצא בחלק הנמוך של הספקטרום, כך שיחס האות לרעש לא נפגע (למעשה, רוב המידע הקולי והמוזיקלי נכלל בתחום תדר שבין 300Hz לבין 1000Hz).

המערכת שהספקטרום שלה מוצג באיור 1a מניבה אותות מוצא בלתי מובנים כמעט לחלוטין, והיא אינה קלה לפענוח. תהליך הפענוח הנדרש לשיחזור הספקטרום המקורי ניתן לחלוקה למספר פעולות כמוצג באיור 2. כפי שניתן לראות באיור 2a, הפעולה הראשונה של המפענח היא להגביל את רוחב הסרט של האות המקודד, כלומר, להתאימו לתחום תדרים של 500Hz עד 10kHz. שיפוע המסנן בקצה הגבוה של הספקטרום מונע מהפרעות אינטרמודולציה להווצר בתהליך הפענוח, בעוד שהמסנן מעביר הגבוהים מונע שריקות בין 1kHz לבין 2kHz שהן תוצאה של רכיבי תדר נמוך שעשויים להתווסף לערוץ.

תרשים המלבנים של המפענח (איור 3) מראה שאות המבוא נלקח דרך מסנן מעביר נמוכים לפני שהוא מוגבר ומסופק למסנן מעביר גבוהים. מפסק המחובר לפני חוצץ המוצא מאפשר למשתמש לבחור בין אותות מקודדים ולא-מקודדים. כאשר המפסק נמצא במצב 'לא מקודד', אות המבוא מוזן ישירות לחוצץ המוצא, כלומר, הוא אינו מוגבר. חיבור כזה מבטיח שרמת האות הלא מקודד לא תשונה על ידי המפענח. מכאן, שהמגבר משמש רק




**איור 1. עקרון הזזת הספקטרום (עליון) והפיכת הספקטרום (תחתון). שתי השיטות משמשות להצפנת אותות שמע המועברים דרך כבלים או מזית מגנטית.**

לפיצוי על ההפסדים הנגרמים על ידי מסנני המופע המשמשים לקידוד או לפענוח אות המבוא.

## התמרות תדר: הילברט ופורייה

הזות ספקטרים שמע ניתנת להשגה בשלוש דרכים, המוכרות מטכניקות תקשורת רדיו המשמשות לייצור ולפענוח אותות SSB (פס-צד יחיד). שתי המערכות הראשונות מבוססות על מסננים צרי סרט. מסננים אלה קיימים במגוון רחב, ואינם מציגים שום בעיות בטיפול באותות שמע שתחום התדרים שלהם, למטרת תקשורות רדיו, נע בין 300Hz לבין 3000Hz בלבד.

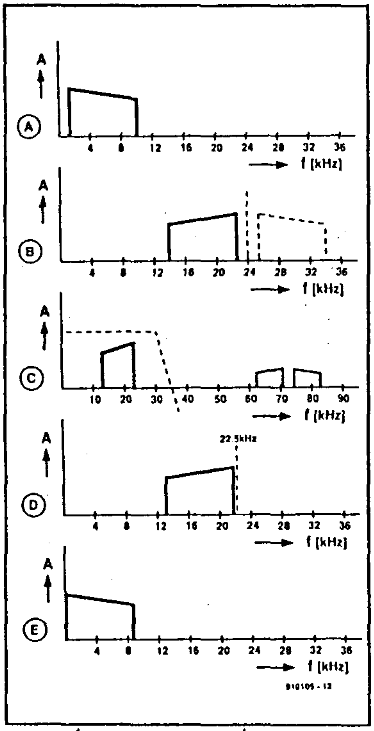
שידור צלילי מוזיקה דרך ערוץ תקשורת המבוסס על הזות ספקטרום מציג יותר בעיות מאשר שידור אותות דיבור, מאחר שיש צורך בהעברת ספקטרום רחב יותר ללא עיוות. מסיבה זו, ומסיבות אחרות, מערכת הקידוד הנוכחית מבוססת על מה שנקרא השיטה השלישית, מונח המוכר לרוב חובבי הרדיו המורשים ולמהנדסי הרדיו (ראה מקור 3).

אז, איך המקודד פועל? ראשית, אות השמע מחולק לשני רכיבים. לשני הרכיבים משרעת זהה, והם כוללים את אות המקור. ההבדל היחיד בין שני הרכיבים הוא הזות המופע בין התדרים שמהם האות מורכב. הזות המופע היא $90^0$, ואחד הרכיבים נקרא התמרת הילברט (Hilbert transform) של השני (שני האותות נקראים "צמד הילברט"). התמרת הילברט היא פעולה של הזות מופע שלמרבה הצער קיימת בתאוריה בלבד. מעשית, מכל מקום, פותחו מספר מערכות המייצרות קירובים של התמרה אידיאלית. אחת ממערכות אלה מיושמת במקודד הנוכחי.

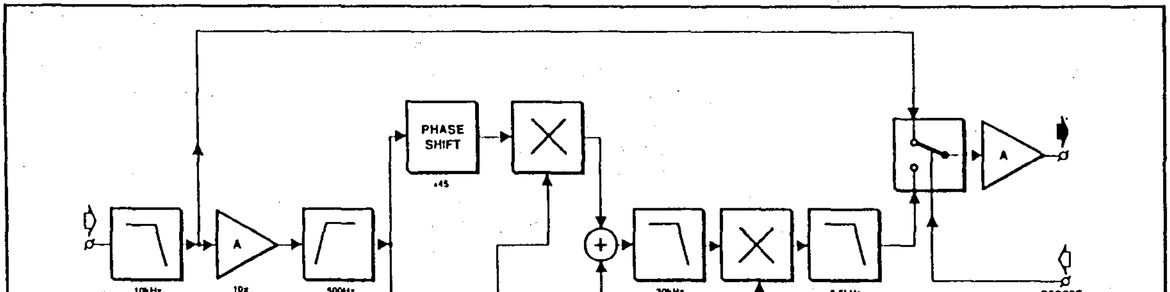
צמד ההילברט נחוץ להדעכת אחד מפסי הצד (sidebands) המיוצר כאשר אות המבוא המסונן מוזז ('מותמר') לתדר גבוה יותר. פעולת ההכפלה המתבצעת לאחר הזות המופע של אות המבוא לערכים של $+45^0$ עד $-45^0$ מגבירה את אותות ה-DSB (פס-צד כפול). במפענח, אותות אלה מופיעים מסביב לרכיב ה-24kHz - התדר הממשי תלוי בהזזה ששימשה בעת הקידוד והיא תידון מאוחר יותר.

כפי שניתן לראות באיור 2b, אחד מפסי הצד נעלם כאשר מסכמים את שני אותות ה-DSB. המתמטיקה שמאחורי פעולה זו מוצגת באיור 4, שהופיע כבר במאמר קודם (ראה מקור 1). הפעולות המוצגות באיור מתארות בפירוט את מה שקורה במפענח. מתוך המשוואות ניתן לראות שאין אפשרות להמנע מפעולה של התמרת הילברט כאשר יש לבחור באחד מפסי הצד מבלי להיזקק למסננים (מאוד מורכבים). כפי שניתן לראות באיורים 2b ו-2c, פס הצד העליון מוסר בתכנון הנוכחי.

מכפלים או מערבלים דו-מאוזנים יכולים להופיע במספר צורות שימושיות. התכנון שלהם אמנם איננו מסובך, אך יש לאזנם בעזרת כיוולים, והלינאריות שלהם עלולה להיות בלתי מספקת ליישומים מסויימים. תוצאות טובות במאמץ קטן, וללא צורך בכיוולים, ניתן לקבל בעזרת מפסקים אלקטרוניים אנלוגיים דו-כיווניים, כגון אלה הנכללים ברכיב המולטיפלקסר CMOS מסוג 4053. מפסקים אלה מתאימים במיוחד לשימוש במפענח, בו הם מאפשרים הדעכה גבוהה של רכיבי ה-24kHz. כאשר הדעכה זו אינה מספקת, אות 1.5kHz (שריקה) יופיע בספקטרום המפוענח,




איור 2. הכפלה בשני נושאים נעולי מופע, סינון והדעכת פס צד הן הפונקציות העיקריות אליהן ניתן לחלק את תהליך הפיענוח.




איור 3. תרשים מלבנים של מפענח/מקודד הזזת התדר. מבוא FC H/L בוחר באחד משני שעוני המערכת שממנו נגזר תדר ההזזה. שים לב שניתן לעקוף את פונקציית הקידוד/פענוח על-ידי מבוא הבקרה S.0/1.

בהתאם למידת הזזת התדר שבוצעה. החיסרון העיקרי של המפסקים האנלוגיים הוא שהם מייצרים ספקטרום תדרים עם רכיבים שגויים, הממורכזים מסביב להרמוניות האי-זוגיות של אות מיתוג ה-24kHz. יש לזכור שהמיתוג זהה להכפלה באות מלבני. אי לכך, במונחים של ספקטרום, המיתוג ניתן לתיאור כהכפלה בטור פורייה sin (ωt)-1/3sin(3ωt)+1/5sin(5ωt)-1/7sin...

תחומי הצד של ההרמוניה השלישית, המוצגים באיור 2c, מוסרים באמצעות מסנן תדר נמוך המתוכנן לעקומה תלולה ב-30kHz. זה מבוצע למניעת הפרעה, הנגרמת מפסי הצד בפעולת הערבול המשחזרת את פס התדר המקורי.

תהליך הפענוח עצמו הוא פשוט יחסית. כפי שמוצג באיור 2d, האות המקודד עובר הכפלה נוספת, הפעם עם תדר של 22.5kHz. המשוואות באיור 4 מוכיחות פעם נוספת שפעולת הפענוח אכן מספקת את אות המוצא הדרוש.

לבסוף, האות מועבר דרך מסנן תדר נמוך המסיר רכיבים שגויים המיוצרים, בין היתר, על ידי מערבלי המיתוג.

## אילו תדרים!

הזזת התדר של 1.5kHz המשמשת במפענח מושגת על ידי הזזת הספקטרום ראשית ל-24kHz. שנית, הספקטרום מוזז למטה באמצעות אות 22.5kHz, כלומר- בהפרש שבין 24kHz ל-1.5kHz. זה משחזר את הספקטרום לתחום התדר שהיה במבוא המקודד (העשוי להיות במרחק רב, או קרוב מאוד).

במילים אחרות, פיענחנו את האות המוצפן. שים לב, שניתן גם להזיז את הספקטרום ישירות ב-1.5kHz, אך לא כאשר משתמשים במפסקים אנלוגיים כמערבלים.

על אף שיש ליישם סינתוז מיוחד של תדרים לאבטחת היציבות הדרושה של התמרת התדר, השתמשנו בשיטה השלישית במפענח מסיבות שהוזכרו קודם לכן. לדוגמה, יציבות של ±5Hz שווה ל- 0.33% ב-1500Hz. אלא, שאות ה-1500Hz אינו מיוצר ישירות, אלא בעקיפין כהפרש בין 24kHz לבין 22.5kHz. בתדר של 24kHz, טעות של ±5Hz שווה ל-0.021% בעוד שבתדר של 22.5kHz היא שווה ל-0.022%. כאשר שני תדרי מיתוג אלה מיוצרים עצמאית, הדיוק של כל אחד מהם חייב להיות 0.01% כדי להבטיח שגיאה כוללת שאינה עולה על ±5Hz. ראינו כבר ש-0.01% דיוק היא דרישה קשה לגבי יציבות, ובמיוחד כאשר המתנדים הקשורים מתוכננים ל"ריצה חופשית" כדי לאפשר בחירה חופשית של הזזת תדר. מכל מקום, ניתן להראות שאם בין שני תדרים אלה קיים יחס מופע קבוע, המתנד המשותף (המרכזי) שממנו הן נגזרו הוא טוב מספיק אם יש לו סטייה יחסית השווה למקסימום ערך השגיאה המותר ב-1500Hz, שהוא 0.33%. במפענח הנוכחי, מצב זה מושג באמצעות מתנד מרכזי ביחד עם שני מחלקים דיגיטליים. באופן בסיסי, המחלק הראשון נקבע לגורם חלוקה של 15, והשני -לגורם לחלוקה של 16. התדר של השעון המרכזי מחושב כדלקמן: מתוך הנחה שהזזת הספקטרום היא 1500Hz, אזי:

$$f_{osc} / 15 - f_{osc} / 16 = 1{,}500$$

$$\therefore\ 16 f_{osc} / 240 - 15 f_{osc} / 240 = 1{,}500$$

$$\therefore f_{osc} / 240 = 1{,}500$$

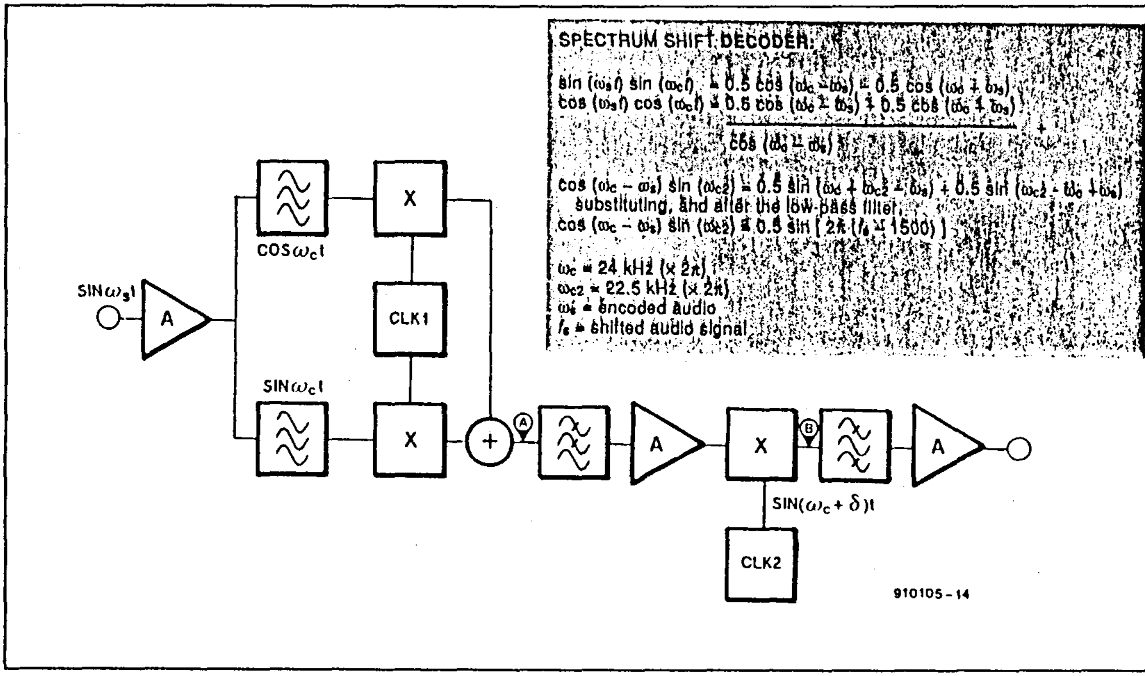
$$\therefore f_{osc} = 360 \text{ kHz.}$$

מאחר שתדר ה-24kHz חייב להתקיים כארבעה אותות עם הזזת מופע של 90°, כלומר, 90°, 180°, 0°, ו-270°, התדר האמיתי של המתנד גדול פי ארבעה מהתדר המחושב, כלומר 1.44MHz, בעוד מחלקי ה-15 וה-16 משתנים ל-60 ו-64 בהתאמה. ניתן לראות זאת באיור 3.

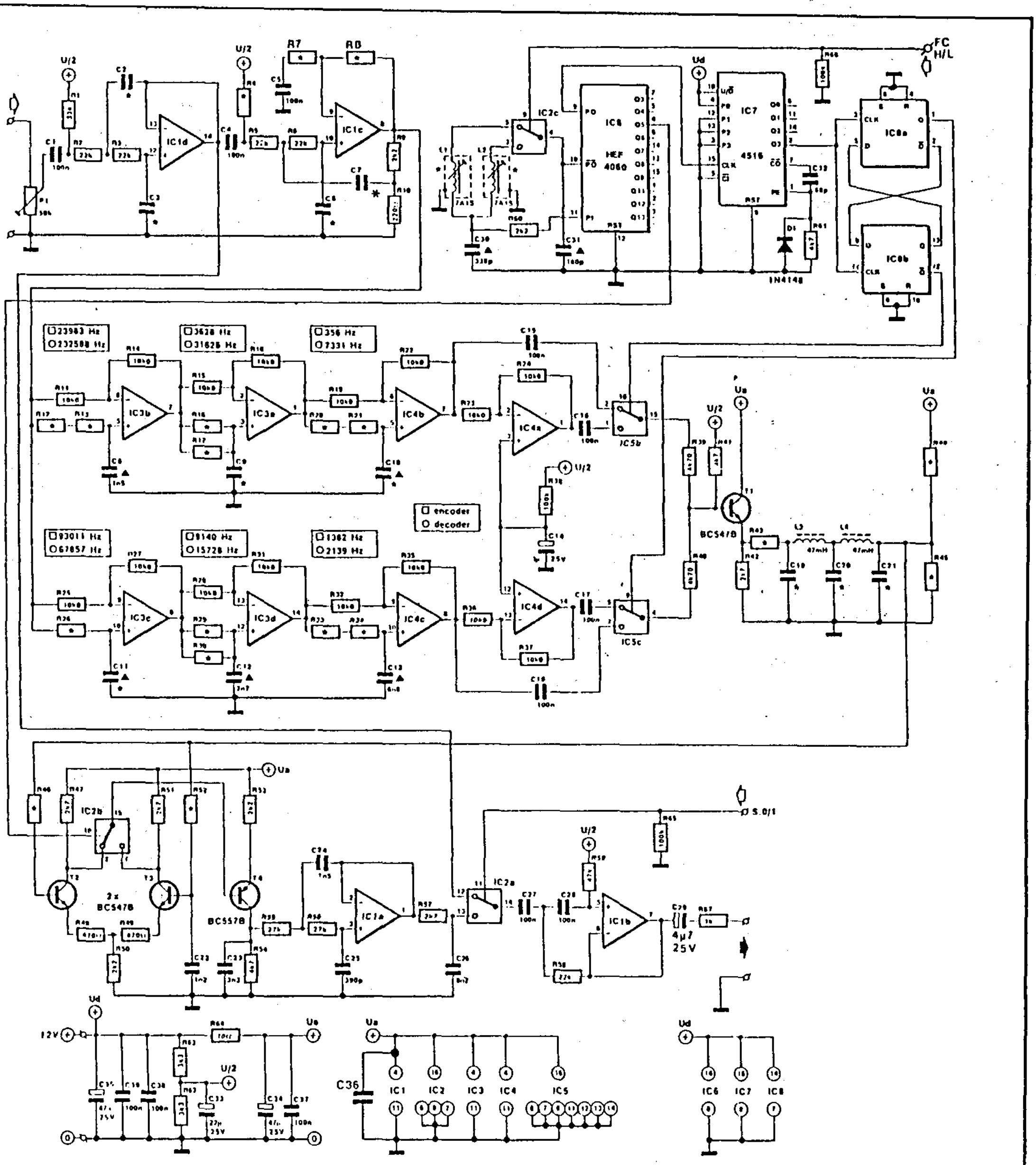
אות ה 24KHz מוזן לאחר הזזות התדר לשני מערבלים זהים (4053). לאחר הוספת תוצאות ההכפלה, מקוזז פס הצד העליון. דרך מסנן מעביר-נמוכים של 30kHz, האות מוזן למכפל שלישי, שבו הוא מותמר לתחום התדר המקורי.

## המקודד

עד כה, טרם דנו במקודד, ומסיבה מוצדקת: הוא כמעט זהה למפענח למעשה, משתמשים באותו מעגל, דבר המאפשר לבנות את המקודד ואת המפענח על מעגלים מודפסים זהים. ההבדל היחידי בין שתי היחידות הוא הערך של 29 רכיבים פאסיביים, שחלק מהם קובע את תגובת התדר של מסנן המופע הבנוי מסביב לשני מגברים אופרטיביים, IC3 ו-IC4 (ראה תרשים מעגל באיור 5). רכיבים אלה מגדירים פס מעבר של 1kHz עד 10kHz במפענח, ושל 120Hz עד 7kHz במקודד. הדיוק של מסנן המופע נקבע על-ידי הדיוק של




איור 4. "מחסל המשוב" (מקור 1) הוא מימוש מעשי של התמרת הילברט.




| Pos.* | Encoder | Decoder |
|---|---|---|
| C2 | 1n2 | 820p |
| C3 | 1n | 680p |
| C6 | 47kp | 1n |
| C7 | 3n7 | 1n8 |
| C9 | 6n8 2.5% | 3n7 2.5% |
| C10 | 2n 2.5% | 6n8 2.5% |
| C11 | 1n5 2.5% | 2n7 2.5% |
| C19 | 330p | 560p |
| C20 | 1n | 1n8 |
| C21 | 330p | 560p |

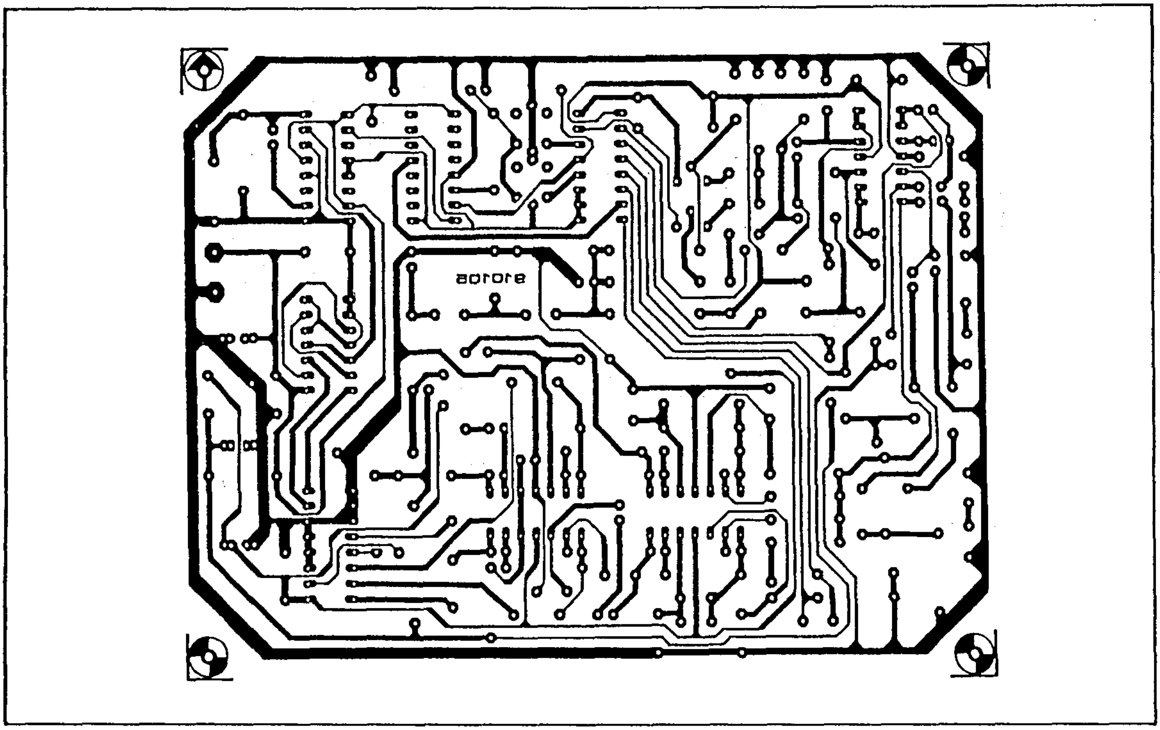
| Pos.* | Encoder | Decoder |
|---|---|---|
| R4 | 10k 5% | 3k3 5% |
| R7 | 10k 5% | 3k3 5% |
| R8 | 100k 5% | 33k 5% |
| R12 | 25k5 1% | 2k49 1% |
| R13 | 3k37 1% | 390k 5% |
| R16 | 43k2 1% | 12k1 1% |
| R17 | 680k 5% | 390k 5% |
| R20 | 100k 1% | 10k 1% |
| R21 | 18k2 1% | 10k 1% |
| R26 | 7k15 1% | 5k49 1% |

| Pos.* | Encoder | Decoder |
|---|---|---|
| R28 | 43k2 1% | 24k3 1% |
| R30 | 680k 5% | 820k 5% |
| R33 | 100k 1% | 47k5 1% |
| R34 | 6k8 5% | 21k5 1% |
| R43 | 6k8 5% | 5k6 5% |
| R44 | 18k 5% | 15k 5% |
| R45 | 18k 5% | 15k 5% |
| R48 | 27k 5% | 22k 5% |
| R52 | 27k 5% | 22k 5% |

IC1, IC3, IC4 = TL084
IC2, IC5 = 4053
IC8 = 4013

* see table ▲ = 2.5% polystyrene

**איור 5.** תרשים מעגל של מפענח/מקודד חוזת הספקטרום.




**איור 6a. תרשים פסי ההולכה (תמונת ראי) של המעגל המודפס החד-צדדי שתוכנן הן עבור המקודד והן עבור המפענח לחזות הספקטרום.**

הרכיבים הפאסיביים שבשימוש. ביצועי המסנן תלויים במספר המקטעים שמהם הוא מורכב, וביחס שבין תדר המבוא הגבוה ביותר לנמוך ביותר. יחס זה שווה ל-10 במפענח, אשר, בהיותו מבוסס על מסנן מופע בן שלושה מקטעים, השיג יחס אות לרעש (SIN) של כ-60dB. המקודד, המבוסס אף הוא על מסנן שלושה מקטעים, אך המתוכנן לטיפול ביחס תדר מירבי/מיזערי של 58 (7000Hz/120Hz), הוא בעל יחס אות לרעש של 40dB בלבד, שאינו גרוע כהתחשב בפשטות התכנון. בכל מקרה, התוצאות קבילות בהחלט להעברה קולית.

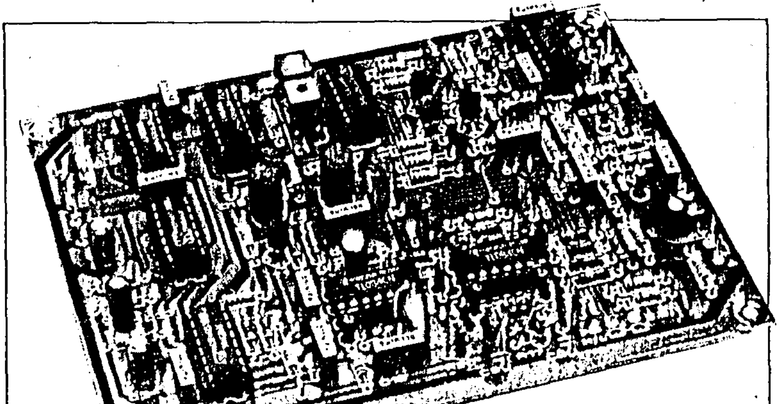
ההזזה של +1.5kHz במקודד (במקום -1.5kHz במפענח) מושגת על-ידי הדעכת פס הצד הנמוך במקום פס הצד הגבוה (ראה גם איור 2b). מאחר שהספקטרום באיור 2b מורחב מ-24kHz לכ-31kHz, יש להזיז את תדר ה-30KHz של המסנן מעביר הנמוכים לכ-36kHz. בנוסף, יש להתאים את מסנני המבוא והמוצא לספקטרום שיש להעביר. כל השינויים הדרושים לכך, כלומר להפיכת המפענח למקודד (או להיפך) מסוכמים בטבלת הרכיבים המוצגת בתוך איור 5.

## המעגל בפרוטרוט

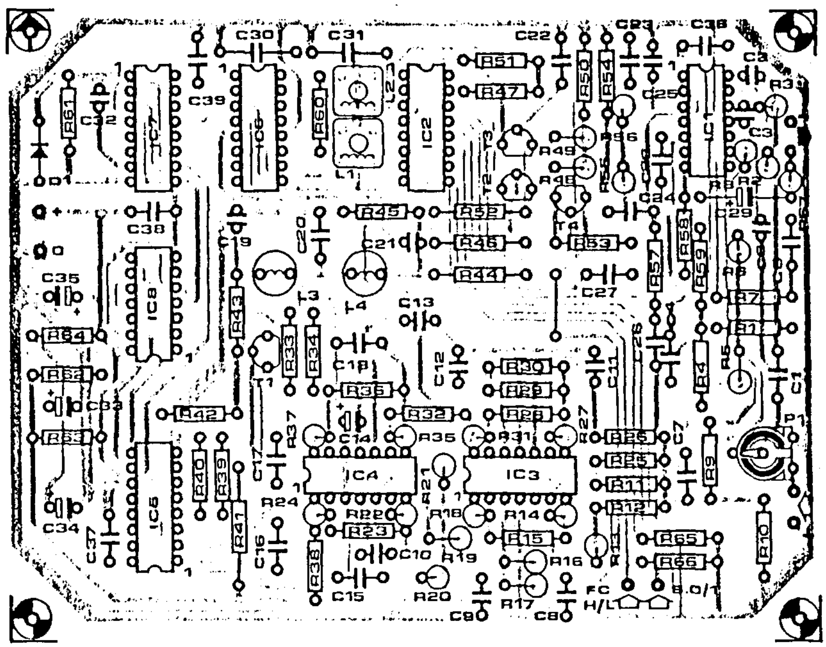
התיאור הבא מתאים הן למפענח והן למקודד, שהם מעגלים זהים מבחינה חשמלית. במקומות שבהם נדרש, תתבצע ההבדלה בין המעגלים.

אות השמע המסופק למבוא המעגל מוזן למסנן מעביר נמוכים הבנוי מסביב ל-IC1d ול-IC1c. התדר ה-'roll-off' של המסנן נקבע ל-10kHz במפענח ול-6.6kHz במקודד. המסנן מעביר הגבוהים שהוזכר קודם לכן בנוי מקבלים C1, C4 ו-C5 ומנגדים R1, R4 ו-R7. תדר ה-roll-off נקבע ל-500Hz במפענח, ול-150Hz במקודד. פרט לתפקוד במסנן האקטיבי, IC1c מגביר את אות המבוא פי 10 לערך.

מסנן המופע מורכב מהמעגל שמסביב למגברים האופרטיביים IC3 ו-IC4. יש לשמור על ערכי הרכיבים המצויינים להבטחת פעולתם הנכונה של המסננים. קבלי קביעת התדר הם מסדרת E12, עם אפיצות של 2.5% או טובה יותר. כאן, קבלי polystyrene משמשים בשילוב עם נגדי 1% מסדרת E96. תדרי ה-roll-off התיאורטיים של כל



**איור 7. מעגל מודפס מושלם (במקרה זה - מפענח).**



איור 6b. תרשים מיקום הרכיבים.

# רשימת רכיבים

**נגדים:**

| | | |
|---|---|---|
| R1 | 33kΩ | 1 |
| R2;R3;R5;R6;R58 | 22kΩ | 5 |
| R9;R50;R53;R60 | 2kΩ2 | 4 |
| R10 | 220Ω | 1 |
| R11;R24;R14;R15; R18;R19;R22;R23; R27;R28;R31;R32; R35;R36;R37;R25 | 10k0 1% | 16 |
| R38;R65;R66 | 100kΩ | 3 |
| R39;R40 | 4kΩ70 1% | 2 |
| R41;R54;R61 | 4kΩ7 | 3 |
| R42;R47;R51;R57 | 2kΩ7 | 4 |
| R48;R49 | 470Ω | 2 |
| R55;R56 | 27kΩ | 2 |
| R62;R63 | 3kΩ3 | 2 |
| R64 | 10Ω | 1 |
| R59 | 47kΩ | 1 |
| R67 | 1kΩ | 1 |
| P1 | 50kΩ preset H | 1 |

**קבלים:**

| | | |
|---|---|---|
| C1;C4;C5;C15; C16;C17;C18;C27; C28;C36-C39 | 100nF | 13 |
| C8 | 1nF5 2.5% polystyrene | 1 |
| C12 | 2nF7 2.5% | 1 |
| C13 | 6nF8 2.5% polystyrene | 1 |
| C14 | 1µF 25V radial | 1 |
| C22 | 1nF2 | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| C23 | 3nF3 | 1 |
| C25 | 390pF ceramic | 1 |
| C24 | 1nF5 | 1 |
| C26 | 8nF2 | 1 |
| C29 | 4µF7 25V axial | 1 |
| C30 | 330pF 2.5% poly. | 1 |
| C31 | 180pF 2.5% poly. | 1 |
| C32 | 68pF ceramic | 1 |
| C33 | 22µF 25V radial | 1 |
| C34;C35 | 47µF 25V radial | 2 |

**משרנים:**

| | | |
|---|---|---|
| L1;L2 | מכלול 7A1S (Neosid); ראה טקסט לפרטי הליפוף | 2 |
| L3;L4 | משנק 47mH radial; Toko181LY473 | 2 |

**חצאי מוליכים:**

| | | |
|---|---|---|
| D1 | 1N4148 | 1 |
| IC1,IC3,IC4 | TL084 | 3 |
| IC2,IC5 | 4053 | 2 |
| IC6 | HEF4060* | 1 |
| IC7 | 4516 | 1 |
| IC8 | 4013 | 1 |
| T1,T2,T3 | BC547B | 3 |
| T4 | BC557B | 1 |

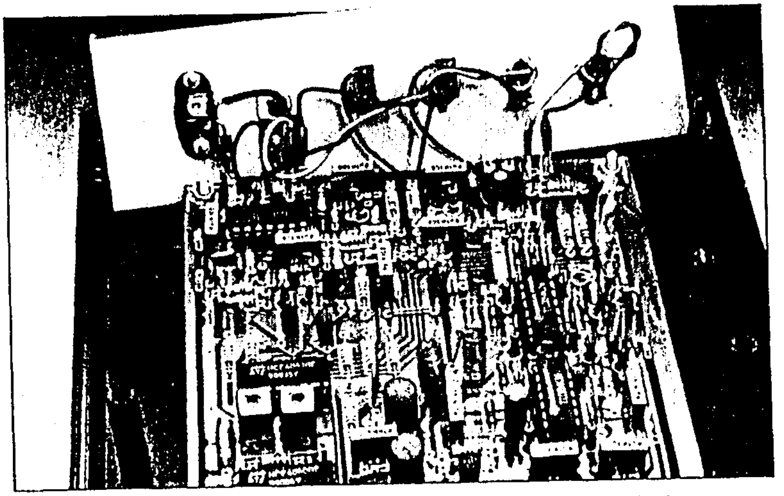
* אין להחליף ב-CD4060, HCF4060 או MC14060

**שונות:**

1 מעגל מודפס 910105

**ערכי רכיבים למפענח/מקודד**

| מיקום | מקודד | מפענח |
|---|---|---|
| C2 | 1nF2 | 820pF |
| C3 | 1nF | 680pF |
| C6 | 470pF | 1nF |
| C7 | 2nF7 | 1nF8 |
| C9 | 6nF8 2.5% | 2nF7 2.5% |
| C10 | 24nF 2.5% | 6nF8 2.5% |
| C11 | 1nF5 2.5% | 2nF7 2.5% |
| C19 | 330pF | 560pF |
| C20 | 1nF | 1nF8 |
| C21 | 330pF | 560pF |
| R4 | 10kΩ 5% | 3kΩ3 5% |
| R7 | 10kΩ 5% | 3kΩ3 5% |
| R8 | 100kΩ 5% | 33kΩ 5% |
| R12 | 25kΩ5 1% | 2kΩ49 1% |
| R13 | 2kΩ37 1% | 390Ω 5% |
| R16 | 43kΩ2 1% | 12kΩ1 1% |
| R17 | 680kΩ 5% | 390kΩ 5% |
| R20 | 100kΩ 1% | 10kΩ 1% |
| R21 | 16kΩ2 1% | 10kΩ 1% |
| R26 | 7kΩ15 1% | 5kΩ49 1% |
| R29 | 43kΩ2 1% | 24kΩ3 1% |
| R30 | 680kΩ 5% | 820kΩ 5% |
| R33 | 100kΩ 1% | 47kΩ5 1% |
| R34 | 6kΩ8 5% | 21kΩ5 1% |
| R43 | 6kΩ8 5% | 5kΩ6 5% |
| R44 | 18kΩ 5% | 15kΩ 5% |
| R45 | 18kΩ 5% | 15kΩ 5% |
| R46 | 27kΩ 5% | 22kΩ 5% |
| R52 | 27kΩ 5% | 22kΩ 5% |



**איור 8. על חלוח האחורי של קופסת ה-Teko 222 נמצאים מפסק בחירת התדר (FC H/L), מפסק הצפנת on/off (S.0/1), שקעי המבוא והמוצא, שקע למתאם DC (adaptor) ומייצב מתח מסוג 7812 עם קבלי צימוד.**

אחד ממקטעי המסננים מצויינים בתרשים המעגל. המשוואה

$fc = 1 / RC$

מתאימה לתדר ה-roll-off, והיא ניתנת לשימוש להתאמת קבלים ונגדים אם אינך יכול להשיג את הערכים המופיעים בתרשים המעגל וברשימת הרכיבים. אין להשתמש בנגדים שערכם קטן מ-2kΩ או גדול מ-200kΩ. לדוגמה, אם אינך יכול להשיג קבל 2.5% 24nF (C10 במקודד), הסתכל בקוטב של מקטע המסנן, שהוא 356Hz. ודא זאת על-ידי שימוש במשוואה הנ"ל עם R בערך של 116.2kΩ (R20+R21). שנית, החלף את C10 בקבל של, למשל, 2.5% 27nF. הערך הכולל המחושב של R20+R21 ישווה ל-103.2kΩ. מאחר שנגדים מופיעים במגוון רחב יותר מאשר קבלים, קל יותר להשיג ערך זה של ההתנגדות הכוללת מאשר ליצור קבל של 24nF.

ההכפלה באות 24kHz נוצרת על-ידי המפסקים האלקטרוניים IC5b ו-IC5c. שני נגדי 1%, R39 ו-R40 מסכמים את האותות הנוצרים. טרנזיסטור T1 מתפקד כשנאי עכבת המבטיח שהמסנן מעביר הנמוכים L3-L4-C19-C20-C21 יסויים כראוי. כעת, האות המסונן מוזן למכפל שני הבנוי מסביב ל-T2, T3 ו-IC2b. מעגל זה מספק את האות המפוענח במפענח, ואת האות המקודד במקודד. מסנן מעביר נמוכים במבוא של מגבר אופרטיבי IC1a מדעיך את תוצרי התדר הגבוה הבלתי רצויים, ומספק את אות הדחיפה לחוצץ המוצא, IC1b. מפסק אלקטרוני המורכב לפני IC1b מאפשר לנטרל את המפענח/המקודד על-ידי אספקת +12V להדק S.0/1 (scrambling on/off).

מתנד השיעון המרכזי מוכלל ב-IC6, מחלק/מתנד CMOS מסוג HEF4060, המשמש יחד עם משרן, L1 או L2, במקום הצרוף הנפוץ יותר של R-C, לקביעת תדר המתנד. כאשר הוא בנוי היטב, מתנד ה-L-C מספק את דיוק ה-0.33% הנדרש.

שים לב שקבלים C30 ו-C31 חייבים להיות בעלי מקדם טמפרטורה נמוך (התקני NPO או COG; אלה הם קבלים קירמיים עם פס שחור בקצה העליון). לחילופין, התקן קבלי polystyrene 2.5%, הקלים יותר להשגה. הנוכחות של שני משרני מתנד מאפשרת לך למתג בין שתי הזזות תדר שונות. הבחירה מתבצעת דרך מפסק IC2c, המבוקר על-ידי אספקת +12V או 0V למבוא FC H/L (בקרת תדר גבוה/נמוך) של הכרטיס. זה שימושי גם כאשר מקור הצפנה יחיד משתמש בשני תדרי הצפנה.

ה-HFE4060 משלב את התפקוד של המתנד המרכזי ואת הקדם-מונה המחלק ב-64 לאספקת אות מיתוג של 22.5kHz. פונקצית החלוקה ב-60 ממומשת על-ידי 4516 (IC7) ו-4013 (IC8). הראשון מחובר לחלוקה ב-15, והשני-לחלוקה ב-4. מוצאי ה-Q וה-$\overline{Q}$ של דו-יציב ב-4013 מספקים את אותות הבקרה למכפלים IC5b ו-IC5c.

## בנייה וכיול

כפי שהוזכר קודם, המעגל המודפס (איור 6) ניתן לשימוש הן לבניית המקודד והן לבניית המפענח. הבנייה עצמה פשוטה ביותר ואין לצפות לבעיות כלשהן. שים לב שעל הכרטיס קיים חוט קישור אחד, ושמספר ניכר של רכיבים מותקנים אנכית. ודא בחירת הרכיבים בעלי הערך הנכון בעת בניית המקודד ו/או המפענח. קוד הערך בנגדי ה-1% מסידרת E96 עלול לבלבל אם לא השתמשת בהם בעבר - כאשר אתה בספק, השתמש ברב מודד דיגיטלי לקביעת הערך.

המשרנים, L1 ו-L2, מורכבים מ-100 ליפופים של חוט נחושת מצופה אמאייל בקוטר 0.1 מ"מ (SWG40) על גבי תבניות מסוג 7A1S של Neosid. לאחר ליפוף המשרן והלחמת החוטים לפינים המתאימים (הסתכל על תרשים מיקום הרכיבים)), התקן את בסיס הפריט החלול, ואבטח אותו באמצעות מספר טיפות שעווה או דבק. זה חייב להתבצע, לאבטחת יציבות המתנד. עתה, התקן את פחית הסיכוך ואת והליבה, בדוק את רציפות המשרן בפיני הבסיס, והתקן את המכלול על הכרטיס המודפס. הלחם את כל הפינים, כולל אלה של פחית הסיכוך, במהירות כדי למנוע חימום יתר. ההשראות העצמית של L1 ו-L2 היא כ-100μH.

המתנד המרכזי עלול שלא לעבוד היטב אם אינך משתמש ב-HFE4060. ה-HFE4060 הוא מוצר של פיליפס, והוא מהווה גירסת LOCMOS של ה-CMOS4060 הנפוץ. בדקנו במעגל מספר רכיבי 4060 'רגילים' של יצרנים שונים, ומצאנו שאף אחד מהם לא הגיע לאמינות וליציבות של ה-HFE4060.

חבר אספקת מתח של למפענח 12V, ואות מבוא מקודד. חבר מגבר למוצא. וסת את P1 למשרעת מבוא של כ-200mVpp. השאר את פינים FC H/L ו-S.0/1 לא מחוברים, ווסת אוו L1 עד לקבלת 1.44MHz בפין 9 של ה-HFE4060 (IC6). זכור, תדר השעון המרכזי קובע את ההזזה, אותה אתה חופשי לקבוע בין 1kHz ל 2kHz. ההזזה של 1.5kHz מושגת עם תדר שעון של 1.44MHz. חבר את פין FC H/L לרמה גבוהה (+12V), ווסת את L2 בצורה דומה. הקשב לאות המוצא, ובצע כיול עדין של המשרן(ים) לתוצאות מיטביות. אוזניך הן המכשיר הטוב ביותר למטרה זו.

כיול המקודד זהה לזה של המפענח - ההבדל היחיד הוא שיש לחבר את המוצא למשדר, כגון רשמקול, במקום למגבר, לשחזור צליל ישיר. ■

**מקורות:**


1. "Feedback killer", Elektor Electronics February 1990.
2. "Wideband phase-shift networks", in 'Electronic Filter Design Handbook' (1981), by Arthur B. Williams, McGraw-Hill Publishers
3. "HF transmitters", in 'Radio Communication Handbook', published by the Radio Society of Great Britain (RSGB).

# מערכת GPS
## מאת רונן יציב 4X6IG
## חלק א'

**פתח דבר**

מאמר זה בנושא מערכת נווט GPS (Global Positioning System) עובד מתוך הרצאה שאמורה היתה להינתן בפני קבוצת חובבי לוויינים החברים באגודת חובבי הרדיו בישראל.

ברצוני להציג ברשימה זו את מערכת ה- GPS לאלו אשר אינם עוסקים בנושא אך מעוניינים להכירו, אין בכוונתי לעסוק בפירוט טכני מעמיק של המערכת אלא לסקור את הרקע, השתלשלות הפיתוח ועקרונות הפעולה של המערכת.

**מבוא למערכות ועזרי נווט**

מאז אותו יום בו החל האדם לחפש אחר יבשות אחרות קבעה היכולת לבצע נווט, ע"י נקודות קבועות על פני הארץ או על ידי נקודות נעות כמו השמש וגרמי השמים, את הצלחת המסע או כשלונו המוחלט.

בעזרת מערכת נווט ה LORAN (LOng RAnge Navigation) היה קולומבוס זונח את רעיון ההפלגה מערבה דרך האוקיינוס האטלנטי והיה מעדיף ככל הנראה לחפור את תעלת סואץ בדרכו לחפש את הודו, אנגליה היתה חוסכת את הוצאות חפירת התעלה ואילו באמריקה היו שוכנים עדיין ילידיה המקוריים.

מעורבותה של ארה"ב במערכות נווט נבעה מצרכים מיוחדים ודחופים במלחמת העולם השניה כאשר הופעלה מערכת LORAN-A בתדרים 1850, 1900 ו 1950 קה"צ אשר עזרה בהנחיית גיסות אמריקאים מחוץ לנתיבי השייט באוקיינוס האטלנטי שבהם המתינו להם צוללות גרמניות.

מערכת LORAN-C החדישה יותר מופעלת בתדר 100 קה"צ, תדר בו גלי הקרקע מגיעים לטווח ארוך יותר. LORAN-C כמו מערכת LORAN-A עובדת בשיטת הנווט ההיפרבולי המערכת משמשת לנווט ימי ואוירי.

**עזרי נווט נפוצים**

בעולם קיימים מס' עזרי נווט להלן הנפוצים שבהם:

**ADF** - מערכת ADF (Airborne Direction Finder) מושתתת על עקרון אנטנת לולאה מסתובבת, עקום הקליטה של אנטנת לולאה נראה בצורת לב (קרדיואיד). מערכת ADF מסובבת את האנטנה עד קליטת מינימום אות בתדר הנדרש, המדידה המבוצעת ע"י המערכת היא כוון הקליטה היחסי בין אף המטוס לכוון ממנו משודר האות. כמובן שאין כל אינדיקציה על טווחים, בעזרת חיתוכים מכמה תחנות קבועות וידועות ניתן למצוא את המיקום. מערכות ADF רבות מאפשרות שילובן עם מקמ"ש קיים. מערכת מסוג זה פועלת בתחומים הבאים: 2000-300 קה"צ, 400-225 מה"צ. דיוק המערכת במציאת הכוון כ-5 מעלות.

**טאקאן** - מערכת הטאקאן (TACtical Air Navigation) מאפשרת מדידת כוון וטווח מתחנות קבועות וידועות. מערך אנטנות מסתובבות בתחנה הקרקעית יוצרות אונה בעלת צורה הדומה ללב (קרדיואידה) שמאפשרת מדידת כוון מדויקת. הטווח מתקבל ע"י חקירת התחנה הקרקעית בקוד וקבלת תשובה. הזמן העובר משידור החקירה עד קבלת התשובה משמש למדידת הטווח. מערכת הטאקאן פועלת בתחום 960-1215 מה"צ.

**VOR/DME** - זהו עזר ניווט המשלב שתי מערכות:
א. VHF Omni Range
ב. Distance Measuring Equipment

המערכת בנויה באופן עקרוני כמו תחנת הטאקאן אך בצורה פשוטה יותר ולכן דיוק הטווח והכוון הם פחותים. המערכת משמשת בעיקר בתעופה האזרחית ולפיכך היא פועלת בתחום 108-112 מה"צ.

**ILS** - זהו עזר להנחתת מטוסים בעזרת מכשירים המותקנים בתא הטייס (Instrument Landing System) כאשר אין אפשרות להנחית את המטוס בראיה. המערכת בנויה משלש תת-מערכות:

א. מאתר (Localizer): משדר המותקן בקצה מסלול משדר שתי אונות אופקיות מדויקות החופפות במעט. כאשר המטוס נמצא באזור החפיפה שביניהן הוא טס בדיוק עם כוון המסלול, כל סטיה הצידה תגרום להגברת הקליטה מאחת האונות ולסטייה במחווני ההטסה שיורו לטייס כי הוא סוטה מציר המסלול.

ב. ציר גלישה (Glide Path): משדר דומה למאתר המותקן בסוף מסלול והמשדר שתי אונות אנכיות המורות לטייס את זוית הגלישה הנכונה אל המסלול.

ג. סמני טווח (Markers): אלו הם משדרים זעירים המשדרים אנכית כלפי מעלה. מטוס העובר מעליהן קולט צפצוף המסמן את הטווח מקצה המסלול. מקובלים שלושה סמני טווח בשלושה טווחים שונים, בד"כ בין 6-0.5 מייל מקצה מסלול. לא תמיד כולם קיימים.

**מערכות נווט**
בין מערכות הנווט המקובלות נסקור את המערכות הבאות:

## • מערכת נווט אינרציאלית

מערכת נווט אינרציאלי INS (Inertial Navigation System): זוהי מערכת המודדת את תאוצות הכלי (מטוס, ספינה, רכב) בשלושה צירים ע"י מדידי תאוצה. מתוך חישוב התאוצות ניתן למצוא בעזרת מערכת עיבוד נתונים את המהירות והדרך שעבר הכלי בפרקי זמן נתונים. המערכות המקובלות מחשבות נ.צ. בו נמצא הכלי בכל רגע. המדידים נמצאים על הכלי ולכן המערכת עצמאית לחלוטין.

## • מערכת נווט דופלר

מערכת נווט דופלר DNS (Doppler Navigation System) : בנויה על עקרון שידור בתדר ידוע מהכלי הנע וקליטת התדר החוזר אשר תלוי במהירות הכלי (תדר דופלר). ע"י חישוב הפרש התדרים ניתן למצוא את מהירות הכלי ובעזרת מערכת עיבוד נתונים לקבל נ.צ. עכשווי.

## • מערכת אומגה

מערכת האומגה (OMEGA) בדומה למערכת Loran-C בנויה כמערכת לטווחים ארוכים לשימוש כלל עולמי. המערכת בנויה משמונה תחנות קבועות הפזורות בעולם. כל תחנה משדרת אותות מדויקים בארבעה תדרים שונים. מידע על מיקום מתקבל במקלט האומגה אשר מודד את הפרשי הפאזה המגיעים לאנטנה מן התחנות השונות. דיוקי המערכת מושפעים ממיקום על פני כדור הארץ ומשעות היממה.

ישנן כמובן עוד מערכות נווט אך כרקע כללי נסתפק בהכרת המערכות הללו. כדי להביא אותן למכנה משותף נתבונן בטבלה הבאה הממחישה את היתרונות והמגבלות של המערכות הקיימות:

## השוואת מערכות ועזרי ניווט

| מערכת | דיוק | טווח פעולה | הערות |
|---|---|---|---|
| ADF | +-5 מעלות | 300 מייל | כוון כללי בלבד |
| לוראן C | 20-90 מטר או 3% מהטווח | 3000 מייל 200 מייל | מחייב קליטת 3 תחנות זמנית |
| טאקאן | בזווית מעלה בטווח עד 400 מטר | קו ראיה או עד 200 מייל | המערכת משדרת אותות חקירת טווח. פסיבית בקבלת אזימוט |
| INS | כ-1500 מטר לשעת פעולה. | לא מוגבל | מערכת פסיבית - לא משדרת |
| דופלר | טוב מ-1.4% מהטווח מאז נקודת האיפוס האחרונה. | לא מוגבל | מערכת משדרת. |
| אומגה | 3700 מטר ביום 9300- 4600 מטר בלילה | כלל עולמי | |
| טרנזיט | 25 מטר | כלל עולמי | קליטת לווין בכל 90 דקות |
| משתמשי GPS C/A CODE | 100 מטר | כלל עולמי | ניתן למדוד זמן בדיוק של 50-100 ננו שניות |
| משתמשי P CODE | 16 מטר | | ניתן למדוד זמן בדיוק של 11 ננו שניות |
| | | | |

**מערכת ה-GPS**

הצלחת שיגור הלוויינים האמריקאיים והשאיפה לפתח מערכות נווט בעלות דיוק בינוני דחפו את הממשל האמריקאי ליזום פיתוח של מערכת ה-GPS תחת פיקוח של מחלקת ההגנה (DOD).

המערכת מבוססת על לוויינים בחלל שמיקומם ידוע במדויק ומקלטי משתמשים אשר יקלטו את האותות המשודרים מהלוויינים. בראיה קדימה ניתן לחשוב על שימושים שונים למערכת ה-GPS, שימושים אשר לא נצפו ע"י מתכנני הצי וח"א האמריקאי, כאשר הגו ברעיון בתחילת שנות ה-60. בכוחות הצבאיים של ארה"ב ובמיוחד חיל האויר לא הסתפקו בדיוק של 2 מייל (בשעות האור) אשר התקבל ממערכת האומגה וחפשו מערכת נווט כזו שתתן דיוק של 15 מטר בשלושה צירים (נ.צ. (2 צירים) וגובה) בכל מזג אויר, 24 שעות ביממה בכל מקום בעולם.

חיל האויר עמד על-כך שהמערכת תוכל לפעול בדיוק רב גם במטוסים כמו F-16 וכן במפציצים האסטרטגיים - B-52G ו-B-1B. הצבא והמרינס הזדקקו למערכת עצמאית אשר תינשא ע"י חיל בודד ומשקלה לא יעלה על 7.2 ק"ג אשר תוכל להציג מיקום בדיוק של 20 מטר, בנוסף המערכת תוכל לפעול ברכב תוך נסיעה ותקבל מתח ממצבר הרכב. בנוסף רצה

הצבא לצייד את המסוקים במערכת נווט אמינה ומדויקת ואת יחידות הצנחנים במערכת ידנית מיניאטורית עם אנטנה אינטגרלית.

צרכי הצי הכתיבו מערכות נווט לנושאות מטוסים, אשר יביאו אותן לאזור הפעולה ומשם ימריאו מטוסי F-14 ו-A-6E (אינטרודר) למשימותיהם וישובו אל נושאות המטוסים בעזרת המערכת שתותקן בכל מטוס וכן נדרש לנווט בעזרתה צוללות למשימותיהן הייעודיות. נאס"א וחה"א הוסיפו ובקשו מערכת מדויקת וזמינה לטובת משימות חלל שונות ובתוכן משימות מעבורת החלל. אנו רואים שכבר בשלב זה צמחה רשימת המשימות שבהן תשולב מערכת ה-GPS וזאת בטרם שוגר הלוויין הראשון.

**תחילת הפרוייקט**

בחפשו אחרי מערכת מדויקת יותר מהאומגה הקיימת התחיל הצי לפתח שתי מערכות:

א.מערכת הטרנזיט אשר נעשתה מבצעית כבר בשנת 1964. זו מערכת לוויינים המספקת נתוני נווט לצי פעם ב-90 דקות.

ב.מערכת ה-Timation אשר היתה בנויה (אז) מטכנולוגיות חדישות וגרמה לתנופה טכנולוגית של מערכות נווט דו-ממדיות.

באותו זמן החל חא"א ללמוד על עקרונות נווט תלת-מימדי. מערכת הטרנזיט מכילה 4 לוויינים במסלול קוטבי בגובה 1100 ק"מ. הלוויינים משדרים את נתוני המיקום והמסלול שלהם ברציפות בתדרים 150 ו-400 מה"צ. המקלט דוגם את תדר הדופלר כאשר הלוויין עובר מעל האופק. המיקום הגיאוגרפי מחושב אז בעזרת נתוני המיקום/מסלול של הלוויין, זמן ותדר הדופלר המתאים.
המערכת בעלת כיסוי עולמי אך לא רציף בגלל הגובה הנמוך של הלוויינים מספרם המועט והמסלול הקוטבי. במזכר מאת סגן מזכיר ההגנה שהוצא ב-1973, חיל האויר התמנה כאחראי לאיחוד כל מערכות הנווט למערכת כללית אחת שתופעל בכל העולם, בכל שעה ומזג-אויר. בעוד הייעוד המקורי של המערכת היה עבור שימושים טקטיים ואסטרטגיים, קל יותר היה לקבל את אישור הקונגרס האמריקאי לפרוייקט עתיר תקציב זה, ע"י הקדשת חלק מהפיתוח לשימושים אזרחיים/מסחריים. המערכת בתצורתה הסופית כוללת תמיכה במערכות צבאיות ואזרחיות כאחד הפועלות בכל מקום בעולם.

כאשר המערכת תהיה מבצעית היא תספק למספר לא מוגבל של משתמשים בעלי מקלט GPS נתונים מדויקים של מיקום מהירות וזמן בכל שעות היממה, בכל מקום בעולם להוציא אזורים קטנים אשר בהם אין כיסוי למשך מספר דקות ביממה. במקומות אלו יתקבל דיוק מופחת במשך 20-30 דקות, דיוקים אלו נובעים מגיאומטריה לא מספקת של הלוויינים במרחב. פיתוח פרוייקט GPS נעשה תחת עינם הפקוחה של אנשי הJPO- Program Office (Joint) במפקדת מערכות ח"א במחלקת החלל המצוייה בלוס-אנג'לס.

**אבני דרך בפרויקט ה-GPS**

- דצמבר 1973 : תפישת המערכת גובשה ואושרה.
- יוני 1974 : חוזה עם רוקוול ללוויינים ראשונים (בלוק 1).
- אוקטובר 1974: חוזה לבנית מערכת השליטה ניתן לג'נרל דיינמיקס.
- מרץ 1977 : הוכחת רעיון על-ידי סימולציה קרקעית של לוויינים.
- פברואר 1978 : שיגור הלוויין הראשון.
- מאי 1978 : שיגור הלוויין השני.
- אוקטובר 1978: שיגור הלוויין השלישי, תחילת ניסויים עם שלושה לוויינים.
- דצמבר 1978 : שוגר הלוויין הרביעי, תחילת ניסויים עם ארבעה לוויינים.
- יולי 1979 : תחילת פיתוח של מקלטי GPS.

- אוקטובר 1979: חידוש חוזה להמשך בנית לווייני בלוק 1.
- ינואר 1980 : משוגר לראשונה טיל Minuteman 3 עם מקלט GPS.
- פברואר 1980 : שוגר הלוויין החמישי.
- אפריל 1980 : שוגר הלוויין השישי וכן שוגר בפעם השניה טיל Minuteman 3.
- ספטמבר 1980 : חברת IBM זוכה בחוזה תכנון ופתוח מערכת שליטה קרקעית.
- דצמבר 1980 : רוקוול זוכה בחוזה לתכנון לווייני בלוק 2.
- דצמבר 1981 : הלוויין השביעי מושמד בשיגור עקב תקלת מנוע בטיל המשגר.
- ספטמבר 1982 :רוקוול זוכה בחוזה לרכיבים בעלי זמן אספקה ארוך עבור לווייני בלוק 2.
- ינואר 1983 : נסויים במקלטי GPS מהדור השני.
- מרץ 1983 : חוזה רב-שנתי ניתן לרוקוול עבור ייצור לווייני בלוק 2.
- יולי 1983 : שוגר הלוויין השמיני.
- יוני 1984 : שוגר הלוויין התשיעי.
- ספטמבר 1984 : שוגר הלוויין העשירי.
- אוקטובר 1985: שוגר הלוויין האחד-עשר.

אמנם מגוון המשימות הצבאיות מוגבל בדמיון ובתקציב המתכנן אך השימושים האזרחיים רבים מאד: **שימושים למערכת ה-GPS:**

**מוטסים:** נווט בין יבשתי
נווט מקומי
נווט באזורים מרוחקים ללא פיקוח ובקרה קרקעית
מציאת נתיבים אופטימליים לטיסה

**קרקעיים:** נווט רכוב
פקוח על מיקום רכב
מציאת נתיבים אופטימליים

**ימיים:** נווט ימי
נווט חוף
נווט בנמל (גישה לנמל)
נווט בנהרות

**חפוש הצלה ובטיחות:** דווח מיקום
פיקוח על מיקום
חיפושים משותפים של מסוקים ורכב
מניעת התנגשות כלי טייס

**מחקר ושימושים נייחים:** איתור מחצבים
סקרי מקורות מים
מחקרים סיסמיים
העברת זמן לסנכרון מערכות

**חלל:** מבצעי שיגור חלליות/לוויינים
מבצעי מעבורת החלל
מציאת מיקום בהקפה
נווט בחזרה לאטמוספירה
נחיתות בחלל
מעקב והשגחה על לוויינים

זו רשימה חלקית וככל הנראה אינה סופית. סביר להניח שמאז כתיבת שורות אלו התווספו צרכים רבים אחרים. בעוד 7 מתוך 18 הלוויינים המתוכננים פועלים בחלל, נראה שכאשר יושלם הפרוייקט יושג דיוק בשלושה סדרי גודל ויתכן שבעקבות זאת יתווספו שמושים אחרים.

מקלטי GPS אזרחיים נמצאים כעת בתכנון עבור: מטוסים מסחריים, מטוסי נוסעים, מטוסים קלים, רכבות, אניות, סירות, מתקני קידוח נפט צפים, משאיות, מנשאים קלי משקל לצוותי מחקר וכן מקלטים לרכב פרטי.

חברת ג'נרל מוטורס מתכננת להציג מערכת GPS לרכב ב-1987 ולהתחיל בייצור כלי רכב בהם תותקן מערכת GPS כבר בשנת 1989. מפה המציגה את מיקום הרכב תופיע על שק"ק או צג גביש נוזלי(LCD). המפה תילקח מתוכנית על גבי תקליטון מגנטי שיוכנס ע"י הנהג לכונן בלוח המכשירים. קרייזלר ופורד מתכננים את מקלט ה-GPS להםÖ אך אינם מוסרים פרטים.

**תאור המערכת**

מערכת ה-GPS היא מערכת הממוקמת בחלל ומיועדת לשדר אל מקלטי ה-GPS אותות מיקום וזמן. המערכת משדרת בשני תדרים בתחום L: 1575.42 מה"צ=L1 ו- 1227.60 מה"צ=L2, בנוסף הלוויינים משדרים אל תחנת ההשגחה אותות טלמטריה ופיקוד בתדרים 1783.74 מה"צ ו- 2227.5 מה"צ.

שבעה לוויינים מבצעיים מהסדרה הראשונה (בלוק I) שוגרו בעזרת המנועים המששמים את האטלס (טיל בליסטי בין יבשתי) מבסיס ח"א ונדנברג בקליפורניה. עוד 11 לוויינים מהסדרה השניה (בלוק II) אמורים להיות משוגרים בעזרת מעבורת החלל בתחילת 1986. בסה"כ 18 לוויינים מבצעיים יחוגו בגובה של כ-20 אלף ק"מ, 3 לוויינים ב-6 מסלולים ובנוסף יוצבו בחלל שלושה לוויינים חילופיים פעילים עד סוף 1988. מערכת קרקעית חדשה לפיקוד ושליטה על לוויינים נבנתה ע"י חברת IBM במרילנד. תפקידי המערכת להשגיח, לשלוט, לתקן טעויות מסלול (במידה וישנן) לכל הלוויינים, להשגיח על עוצמת האות והקידוד המשודרים מכל לווין ולחשב את אורך החיים הצפוי לכל לווין.

## נתוני הלוויינים:

| נתונים/לווין | בלוק I | בלוק II |
|---|---|---|
| שוגר על ידי | אטלס E/אטלס F | מעבורת חלל |
| משקל בשיגור<br>בהקפה | 870 ק"ג<br>524 ק"ג | 1665 ק"ג<br>840 ק"ג |
| גודל (תאים סולריים פרוסים) | 5.3 מטר | 5.75 מטר |
| אורך חיים מתוכנן | 5 שנים | 7.5 שנים |
| תדרי שידור (MHZ)<br>L1<br>L2<br>טלמטריה<br>טלמטריה | ======<br>1575.42<br>1227.60<br>2227.50<br>1783.74 | כמו בבלוק I |
| שעונים:<br>רובידיום<br>צסיום | ====<br>3<br>1 | ====<br>2<br>2 |
| מצברים | ניקל קדמיום 3.15 אמפר/שעה | ניקל קדמיום 3.35 אמפר/שעה |
| | | |

בגליון הבא יובא המשך המאמר ויכלול: אותות וקודי השידור, תדרי השידור, מאפייני הקודים, חישוב המקום, סוגי המקלטים, שרידות וחסינות לחסימה, שימוש עויין וכן פיתוחים נוספים.

# חגיגת אנטנות

## מאת קריס גייר G3WOS

(מתוך SIX NEWS, אוקטובר 1992, המוצא לאור ע"י קבוצת הששה מטר של הממלכה המאוחדת).

## תורגם על ידי רון גנג 4X1MK

לאחר הדיון על STACKING (הערמה אחת על גבי השניה) של אנטנות במהדורה האחרונה של SIX NEWS, חשבתי שהגיע הזמן להסתכל על אנטנות ל-6 מטר. מסיבות מעשיות, הסקירה הזאת מוגבלת לאנטנות הזמינות בבריטניה וליצרנים אמינים שמסוגלים להעניק תמיכה מספקת לאחר המכירה. אם קורא כלשהוא מכיר יצרן טוב שלא נכלל, אנא שלח לנו פרטים.

**לעורך הגל שלום!**
**אני מבקש להוסיף הערות למאמר הנ"ל.**
**1. אני לא ממליץ על קניה של שום פריט מחברת M2 המנוהלת על ידי מייק סטהל K6MYC. רומיתי על ידם כאשר רכשתי מערכת הגברה שתוכננה בצורה בלתי נכונה לאנטנות E-M-E.**
**2. אני לא ממליץ על קנית אנטנה של CUSHCRAF לאחר קרב ארוך בנסיון להחליף מבודדי פלסטיק במחברי RF מתוצרתם.**
**בתודה, רלף *4X1IF***

כשבוחרים אנטנה, עלינו לבחון: תפקוד חשמלי, אורך הבים, עלות, ואיכות הייצור. לעתים נדירות, אם בכלל, יש לנו הזדמנות לבחור אנטנה מבלי להתפשר על אחד או יותר מהנקודות האלה. שלושת הראשונים קשורים יחד, כפי שסריקה מהירה בטבלה מס' 1 מעידה. לגבי הנקודה האחרונה, אין בעיה לגבי היצרנים הרשומים עד כמה שידוע לנו. (הערת המתרגם ראה מכתב הנלווה של רלף 4X1IF במסגרת).

**השוואה אוביקטיבית**

תמיד קשה להשוות באופן אוביקטיבי מוצרים כשמתכננים קניה, אבל כנקודת מוצא, צריך להשוואות נתונים כפי שמצויין בטבלה מספר 1. השבח הקדמי (FORWARD GAIN) ואורך הבום על אותו הציר. זה מראה דרך ישירה להשוות את השבח ביחס לאורך הבום. ונותן קנה מידה אמין לגבי השבחים הקדמיים של כמה תכנונים של NBS (BUREAV OF STANDARDS NATIONAL, מכון התקנים האמריקאי).

למרות שאפשר להתגבר על פרופיל התכנון של NBS, לא נראה שהיצרן יהיה מוכן למצוא דרך לשיפור השבח בכמה דציבלים עבור אורך דומהז זה מביא אותנו לויכוח, האם ניתן להאמין לציון היצרנים לגבי מידת השבחים שלהם?

קודם כל, לפחות יצרן אחד מציין את השבח שלו ב-DBI (השבח ביחס למקרין איסוטרופי - המקרין באופן שווה בכל הכיוונים). ע"י שימוש בשיטה זו, היצרנים יכולים להרוויח עוד 2.1 דציבל. האופן התקני בציון שבו הוא בשימוש ב-DBD כאשר שבח האנטנה הוא ביחס לדייפול.

לפי השקפתי, יצרן שטוען שבח ב-DBI מאבד אמון ומשבח את הנתונים על מנת ללכוד את הלא-זהירים. אין שום פגם בשימוש ב-DBI כל עוד שהיצרן מציין את זה באופן ברור בנתונים. TONNA עושה את זה, כך אפשר לבצע השוואה עם אנטנות אחרות. חיסרנו 2.1 דציבל

CREATE מציינים את השבחים שלהם ב-DB בלבד-לא DBI או DBD. כאשר מסתכלים בשווחים שטוענים CREATE בהשוואה לתכנונים של NBS, נראה לנו שהם באמת משתמשים ב DBI, ולכן חיסרנו 2.1DB מהנתונים שלהם.

CUSHCRAFT ציינו ששבחיהם הינם DBD, אבל כל האנטנות שלהם טוענות שבחים גדולים יותר של התכנונים של NBS. למשל, ה-BOOMER המצוין שלהם ל-6 מטר טוענת לשבח קדמי של 14DBD על אורך בום של 34 רגל. כאשר הקונקורנט שלהם, KLM, עם ה-6M-14 מצריך אורך בים של 61 רגל להשיג אותו שבחו

אני משאיר לכם להסיק את המסקנות לגבי איזה נתונים הם הנכונים. עלינו לחלק את הדיאגרמה לשלושה חלקים-חסכוני, רציני, ועשיר בצורה רציניתו הנה המלצותינו. אבל זיכרו, תבחרו באנטנה הגדולה והטובה ביותר שיכולה להכנס לתוך הגינה. אי-אפשר לפצות שבח נמוך באנטנה שלך ולא חשוב כמה כסף תוציא על המקמ״ש שלך ומגבר התורןו

**חסכון**

לא נוכל להמליץ על ה-JAYBEAM 4 אלמנטים, למרות שהיא אנטנה בנויה היטב שתחזיק מעמד לפחות לכל החיים, נתוני הביצועים שלה פשוט לא מספיק טובים לשנות ה-90. למה ש-JAYBEAM לא יוציאו את האצבע שלהם ויעדכנו את התכנון שלהם?

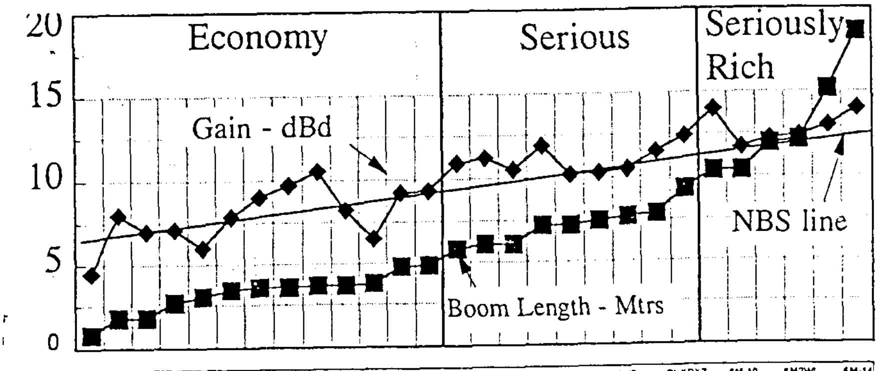
הקניות הכי טובות בקטגוריה זו ללא ספק נראות כ-TONNA ו-DEE COMM. יש להם מחירים סבירים, נתונים טובים, ובנויות היטב. למעשה, DEE COMM יבנה יאגי לנתונים שלך, אם זה רצונך.

**הרציני**

יש הרבה בקטגוריה זו, אבל אנחנו סבירים שבמונחים של ערך, ביצועים, ועלות, CREATE מובילה. גם, תסתכל על המשקלים, ובהשוואה לכמה, ה-CREATE מאוד קלה. זה שיקול מאוד חשוב אם ברצונך לעשות מערך אנטנות.

**העשיר בצורה רצינית**

מה יש לאמר? בקטגוריה זו העלות לא באה בחשבון ואין בעיות באנטנה ארוכה ומגובה התורן בשטח של הוילה שלך, לכן, ה-6M-14 של KLM מנצחת לבטח. אבל אל תבואו בבת אחת עם הצ׳קים ל-499 לירות סטרלינג.




| Type | HB9CV | A50-3S | 3-ele Yagi | NBS-3 | DB4-4/6 | 20505 | 5-ele Yagi | 6M-5 | A50-6S | 64DX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forward Gain | 4.50 | 8.00 | 7.00 | 7.10 | 6.00 | 7.85 | 9.00 | 9.70 | 10.50 | 8.20 |
| Boom Length | 0.82 | 1.80 | 1.80 | 2.70 | 3.06 | 3.45 | 3.80 | 3.80 | 3.70 | 3.70 |

| Type | 4Y/6M | NBS-5 | 6M5 | CL6DX | A50-6S | 6M-7LD | CL6DXX | NBS-6 | 66DX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forward Gain | 6.50 | 9.20 | 9.30 | 10.90 | 11.20 | 10.50 | 11.90 | 10.20 | 10.30 |
| Boom Length | 3.81 | 4.80 | 4.85 | 5.80 | 6.10 | 6.10 | 7.20 | 7.20 | 7.46 |

| Type | 6M7 | 6M-7LB | CLXDXZ | 617-6B | 6M-10 | NBS-12 | 6M2WL | 6M2.5WL | 6M-14 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forward Gain | 10.50 | 11.50 | 12.40 | 14.00 | 11.70 | 12.25 | 12.40 | 13.00 | 14.00 |
| Boom Length | 7.70 | 7.85 | 9.30 | 10.36 | 10.36 | 11.96 | 12.14 | 15.20 | 18.60 |

Plot of Antenna Forward Gain and Boom Length

## Table 1 - Continued.

| Type | 3 dB Beam-Width Deg. | Boom Length ft (Metre) | Longest Ele. In (Metre) | Turning Radius ft (Metre) | Weight lb (kg) | Price UK £ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 50S-2HB | 70 | 2' 5" (0.76) | 116 (2.9) | - | 1.87 (.85) | 35.75 |
| HB9CV | - | 2' 8" (0.81) | 115 (2.9) | - | 1.1 (0.5) | 14.50 |
| A50-3S | 76 | 6' (1.8) | 117 (3.0) | 6 (1.8) | 7 (3.2) | 73.00 |
| 3-ele Yagi | - | 6' (1.8) | 116 (3.0) | - | 4.84 (2.2) | 30.95 |
| NBS-3 | - | 7' 10" (2.7) | - | - | - | - |
| DB4-4 6 | - | 10' (3.06) | 9' 7" (2.98) | 6' 9" (2.1) | 21 (9.7) | 165.00 |
| 20505 | 54.8 | 11' 3" (3.45) | - | - | 14 (6.5) | 59.00 |
| 5-ele Yagi | - | 11' 9" (3.6) | 116 (3.0) | - | 7.7 (3.5) | 39.95 |
| 6M-5 | 40 | 11' 9" (3.6) | 58 (1.47) | 7' 6" (1.5) | 9 (4.1) | 170.00 |
| A50-5S | 58 | 12 (3.7) | 117 (3.0) | 7.5 (2.3) | 11 (5.0) | 120.00 |
| 64DX | - | 12 (3.7) | 9.9 (3) | 8 (2.4) | 10 (4.5) | 108.00 |
| 4Y/6M | 58 | (3.81) | (2.9) | (2.3) | (4.8) | 69.32 |
| NBS-5 | - | 15' 8" (4.8) | - | - | - | - |
| 6M5 | 60 | 15' 10" (4.85) | - | - | 11 (5-) | 129.00 |
| CL6DX | 48 | 19 (5.8) | 121 (3.07) | 11' 6" (3.5) | 13.2 (6) | 117.5 |
| A50-6S | - | 20 (6.1) | 117 (3.0) | 11 (3.4) | 18 (8.2) | 195.00 |
| 6M-7LD | 39 | 20' (6.1) | 61 (1.54) | 13' (3.96) | 12 (5.5) | 190.00 |
| CL6DXX | | 23' 7" (7.2) | 121 (3.07) | 13' 1" (4.0) | 19.8 (9) | 172.65 |
| NBS-6 | - | 23' 7" (7.2) | | | | |
| 66DX | - | 24.5 (7.46) | 9.6 (2.97) | 12.5 (3.81) | 17 (7.7) | 204.00 |
| 6M7 | 42 | 26 (8.00) | | | 17 (7.7) | 197.00 |
| 6M-7LB | 39 | 25' 9" (7.85) | 61 (1.54) | 16' (4.87) | 22 (10) | 253.00 |
| CLXDXZ | - | 30' 6" (9.3) | 121 (3.1) | 15' 6" (4.8) | 27 (12) | 235.00 |
| 617-6B | 38 | 34 (10.36) | 117 (3.0) | 17.7 (5.39) | 26 (11.79) | 281.00 |
| 6M-10 | 40 | 34' (10.36) | 117 (3.1) | 19' 6" (5.94) | 29 (13.2) | 365.00 |
| NBS-12 | - | 39' 3" (11.96) | - | - | - | - |
| 6M2WL | 36 | 39' 6" (12.14) | - | - | 31 (14.1) | 327.00 |
| 6M2.5WL | 33 | 50' 2" (15.2) | - | - | 38 (17.3) | 386.00 |
| 6M-14 | [illegible] | 61 (18.6) | 117 (3.1) | 35' 9" (10.9) | 73 (33.2) | 499.00 |

Cushcraft, Jaybeam, Tonna, KLM and M² antennas are available from Specialist Antenna Systems, Trefonen, Oswestry, Shropshire, SY10 9DJ, UK Tel: (44) 691 670440 FAX: (44) 691 670282.
Create & Maldol antennas are available from SMC Ltd., School Close, Chandlers Ford Industrial Estate, Eastleigh, Hampshire SO5 3BY, UK. Tel (44) 703 255111 FAX: (44) 703 263507.
DEE COMM antennas are available from DEE COMM Ltd, Unit 1A, Canal View Ind. Est., Brettell Lane, Brierley Hill, West Midlands, DY5 3LQ, UK. Tel (44) 384 480565 FAX: (44) 384 481530

## Table 1 - Listing of Available 50MHz Antennas

Antennas are listed in order of boom length.

| | Manufacturer | Origin | Range | Type | Elements | Gain dBd | F/B Ratio dB |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Maldol | Japan | HB9CV | 50HS-2HB | 2 | 5.00 | 16.00 |
| | DEE COMM | UK | - | HB9CV | 2 | 4.50 | - |
| | Cushcraft | USA | | A50-3S | 3 | 8.00 | 20.0 |
| | DEE COMM | UK | - | 3-ele Yagi | 3 | 7.00 | >20.00 |
| | | | NBS | NBS-3 | 3 | 7.10 | - |
| | Jaybeam | UK | Dual band | DB4-4/6 | 4 | 6.00 | 16.00 |
| (2) | Tonna | France | - | 20505 | 5 | 7.85 | 23.80 |
| | DEE COMM | UK | | 5-ele Yagi | 5 | 9.00 | >20.00 |
| | KLM | USA | - | 6M-5 | 5 | 9.70 | 30.00 |
| | Cushcraft | USA | | A50-5S | 5 | 10.50 | 22.00 |
| | Hy-Gain | USA | - | 64DX | 4 | 8.20 | 25.00 |
| | Jaybeam | UK | | 4Y/6M | 4 | 6.50 | 12.00 |
| | | | NBS | NBS-5 | 5 | 9.20 | - |
| | M2 | USA | - | 6M5 | 5 | 9.30 | 12.00 |
| (1) | Create | Japan | - | CL6DX | 6 | 10.90 | 22.00 |
| | Cushcraft | USA | - | A50-6S | 6 | 11.20 | 24.00 |
| | KLM | USA | - | 6M-7LD | 7 | 10.50 | 30.00 |
| (1) | Create | Japan | - | CL6DXX | 7 | 11.90 | 24.00 |
| | | | NBS | NBS-6 | 6 | 10.20 | - |
| | Hy-Gain | USA | - | 66DX | 6 | 10.30 | 25.00 |
| | M2 | USA | - | 6M7 | 7 | 10.50 | 23.00 |
| | KLM | USA | - | 6M-7LB | 7 | 11.50 | 30.00 |
| (1) | Create | Japan | - | CLXDXZ | 8 | 12.40 | 20.00 |
| | Cushcraft | USA | Boomer | 617-6B | 6 | 14.00 | 30.00 |
| | KLM | USA | - | 6M-10 | 10 | 11.70 | 25.00 |
| | | | NBS | NBS-12 | 12 | 12.25 | - |
| | M2 | USA | - | 6M2WL | 9 | 12.40 | 25.00 |
| | M2 | USA | - | 6M2.5WL | 11 | 13.00 | 22.00 |
| | KLM | USA | - | 6M-14 | 14 | 14.00 | 26.00 |

(1) As discussed, Create antennas have had 2.1dB subtracted from their claimed gains.
(2) Tonna specify the gain in dBi, so 2.1dB has been subtracted from the claimed gain.

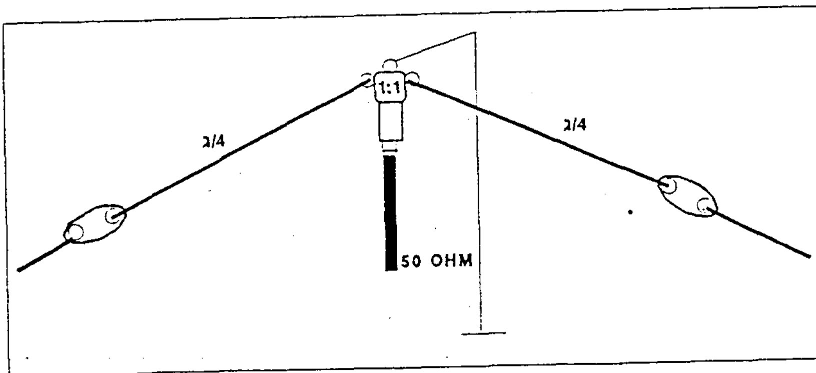
Quoted PRPs include 17.5% VAT but not post & packing.
*Cue Dee do not make 6M antennas any more due to lack of demand (!).*

# אנטנת וי הפוך

## מאת אהוד זגר 4Z4UR

**אנטנה שהינה פופולרית למדי בין חובבים רבים, במיוחד אלו הפעילים בתדרים הנמוכים הינה אנטנת "וי-הפוך" הנקראת בשם זה עקב אופן התקנה.**

האנטנה שארכה כחצי אורך גל מוזנת במרכזה כאשר קצות האנטנה נמוכות בגובהן ממרכזה (ראה איור 1).




איור 1: אנטנת "V " הפוך

היתרון הבולט של אנטנה מסוג זה הוא שהתקנתה דורשת עמוד תמיכה אחד בלבד. קצות האנטנה יכולים להיות מחוזקים לכל גוף הקרוב לפני השטח.

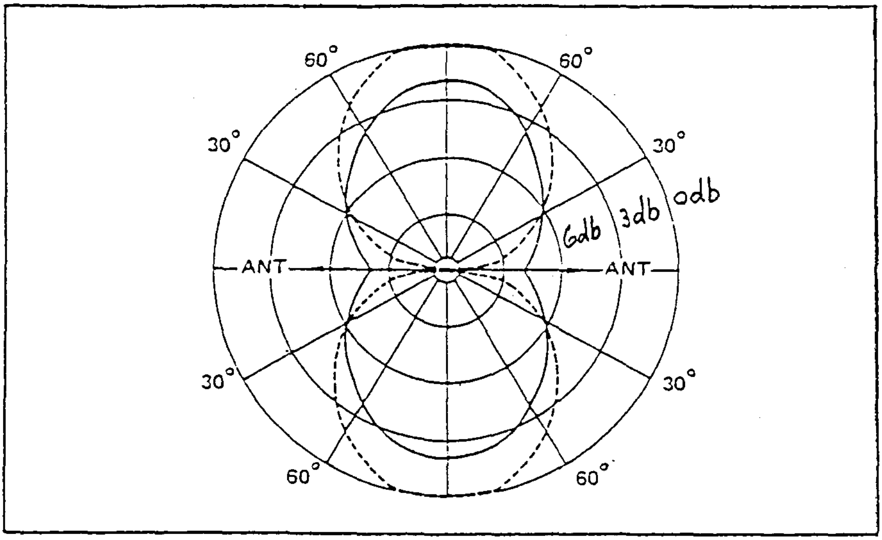
הזוית הנוצרת בין שני קטעי התיל המוליך ממנו עשויה האנטנה אינה חשובה כל עוד הינה 90 מעלות בקרוב.

בהתקנה אופקית של אנטנות אלו מושגת בדרך כלל זוית בין 70-130 מעלות. כאשר הזוית קטנה מ- 90 מעלות מתקבל אפקט של ביטול חלק מהקרינה עקב נטיית האנטנה להתנהג במצב כזה כקו זן פתוח. בהגדלת הזוית ל- 150 מעלות או יותר נוטה אנטנת וי הפוך להתנהג כדיפול אופקית.

האורך המדויק של האנטנה קשה לחישוב באמצעות נוסחא בלבד.
בגלל היות קצות האנטנה קרובות לאדמה במונחים של אורכי גל נוצר קיבול בין האנטנה לאדמה. כמו כן מיקומה בסמוך לכבלי עגינה לתורן, אביזרי מתכת שונים ואנטנות אחרות גורמים לצורך לקיזוז אורכה באופן ניסיוני עד לקבלת יחס גלים עומדים סביר. בדרך כלל נוח וקל לבצע כיוון זה בגלל היות קצות האנטנה בגובה הניתן לגישה בקלות, עובי התיל המוליך ממנו עשויה האנטנה קובע את ההספק המותר לאנטנה ורוחב הסרט לקבלת יחס גלים עומדים של 1:1.5. תיל בקוטר של 1 ממ"ר או יותר יאפשר פעולה בתחום מלא של גל חובבים פרט ל- 3.5 - 1.8 מה"ץ.

עכבת האנטנה הינה בסביבות 50 אום ורצוי לחברה לקו זן קואקסיאלי באמצעות BALUN 1:1.

בהשוואה לדיפול אופקית לאנטנת וי הפיך עקום קרינה המתקרב לכלל כיווני (ראה איור 2). עקב הקיטוב האנכי החלקי המתקבל כתוצאה מהעובדה שמוליכי האנטנה אינם מותקנים באופן אופקי. לפיכך בכיוון האונות הראשיות קטן ההגבר של אנטנת וי הפוך בכ-2db בהשוואה לדיפול.

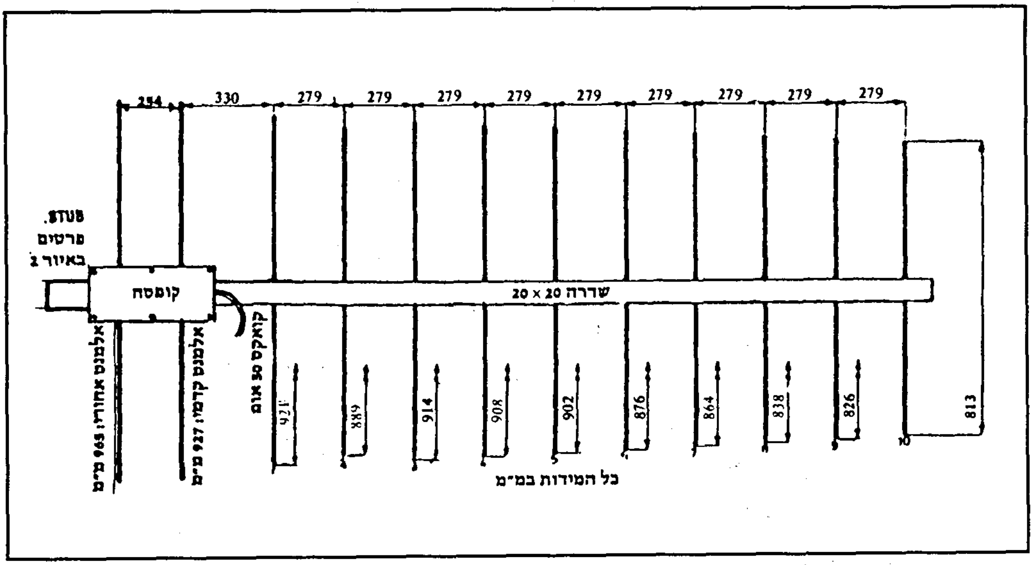



איור 2:עקום קרינה של אנטנת V הפוך בעלת זוית 120° במרכזה במרכזה.בהשוואה לדיפול חצי אורך גל אופקית (קו מקוּוקו)

ניתן לחבר במקביל לקו הזנה משותף מספר אנטנות מסוג זה עבור תחומים שונים. כמו כן, אנטנה מסוג זה תעבוד בכפולות בלתי זוגיות של התדר היסודי שלו היא מתוכננת. כך למשל, אנטנה המיועדת ל-7 מה"ץ תאפשר פעולה גם ב-21 מה"ץ ואנטנה החתוכה לתחום ה-CW של 80 מטר תאפשר פעולה בתחומים החדשים 24.95, 18.1 וגם ב-10.1 מה"ץ. בתדרים ההרמונים יש לאנטנה הגבר של כ- 1-2db ועקום הקרינה משתנה לצורת "שושנה" כלומר הקרינה המירבית נוטה להיות חזקה יותר לא בניצב למוליך האנטנה אלא לארכו.

# בנה "זד-אל ספיישל" לתחום תג"ם
## מאת עודד שרמר 4X4SO
**מתוך ספר האגודה שיצא בשנת 1982**

**כ**יצד ניתן למשושה, שמה המיוחד? בשמה של זו, שנבוא לתאר עתה, יש חריזת צליל. ואולי מקורה בניו-זילנד או שמא בצורת ההצלבה של הצמדת קו-הזינה לאנטנה, הרמוזה באות הראשונה, פשר השם הזה? כך או אחרת, "ZL-Special" הפך להיות שם נירדף למשושת-הצלחה, היא זולה, יעילה ונוחה לבניה-עצמית. היא הוכרה, נבנתה ונוסתה, לשביעות-רצונם של בוניה, כמעט בכל ארץ בעולם שיש בה חובבי-רדיו.




סיפור ההצלחה על הגלים הגבוהים הביא באחרונה ליישום מעניין של עקרונותיה גם לתג"ם, והשבח היחסי שהושג בה מדבר בעד עצמו. בשורות הבאות יובא תמצית התדריך בידי G2BCX לשם בניה-עצמית של משושה זו לתחום 2 מ'. על-פי חישוביו, השבח הקדמי שלה מגיע ל- 14db; בפועל נמדד שבח בשיעור 13 ד"ב. פירוש הדבר, שאם עשרה וט נמסרים למשושה בת 12 אלמנטים כזאת, הרי זה כאילו הועברו לדייפול רגילה 200 וטו.

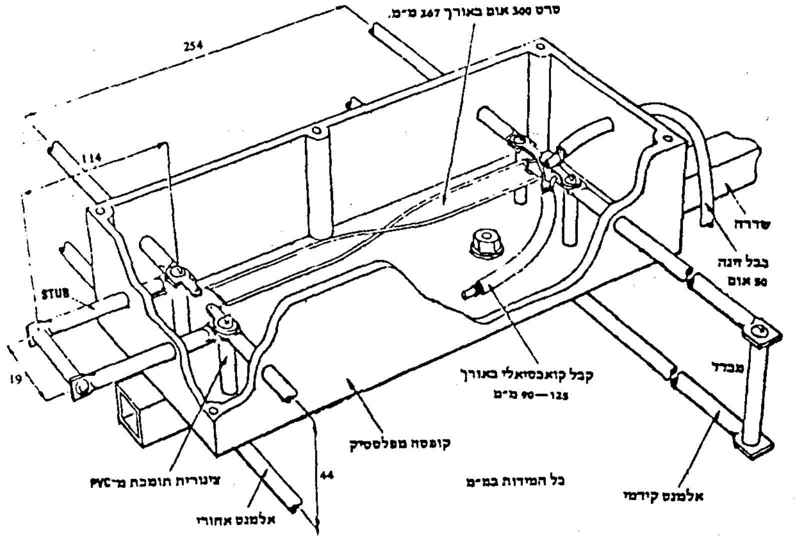
### השדרה, האלמנטים והקופסה השחורה

לצורך בנית האנטנה ניתן להשתמש בצינוריות אלומיניום מן הסוג המשמש לאנטנות טלויזיה רגילות. חומרים אלה נמכרים בשוק, אך אפשר לקצוץ אותם גם מאנטנות שבורות. לשדרה משמש צינור אלומיניום מרובע 20X20 מ"מ שאורכו 3.25 מ'. לאלמנטים נוח לעבוד בצינוריות

שקוטרם 8-6 מ"מ. הקופסה, שבתוכה יחידת הזינה, עשויה פי.וי.סי. או פרספקס - ובכל מקרה מוצע לבנותה במדוייק ובקפדנות, כדי שניתן יהיה לאוטמה מפני רטיבות בנקל, הפרטים מופיעים בגוף השירטוט ואין צורך להוסיף עליו דברים. שים רק לב לכך שהחלקים התחתונים של האלמנטים ייקבעו מתחת לשדרה מבלי ליצור מגע עם השדרה, ופיסות פי.וי.סי. שבין מרכזי האלמנטים והשדרה יוכלו לשמש כמבדדים. כבל קואקסואלי ??? יקוצץ ל- 20 מ"מ לשם תיבורו לנקודת הזינה. יש להסיר כ- 12 מ"מ משרוול הנחושת, בקצה, כדי למנוע קצר. האלמנטים יחוברו במרכזם אל השדרה בעזרת ברגים והדקים, כמקובל באנטנות טלויזיה.

## יחס גלים עומדים

עכבת הכבל הקואכסיאלי הדרוש לאנטנה זו היא 50 אוהם. יג"ע של 1.5:1 נחשב משביע רצון; אולם אם המדידה מראה על שיעור יג"ע גבוה מזה אפשר להחליף את הקבל הקואכסיאלי בחתיכה אחרת, שאורכה 90 מ"מ או 100 מ"מ. תיאום היג"ע ייעשה בעזרת קבל זה בתהליך של קיצוץ וניסוי עד לקבלת תוצאות משביעות רצון.




איור מס' 2

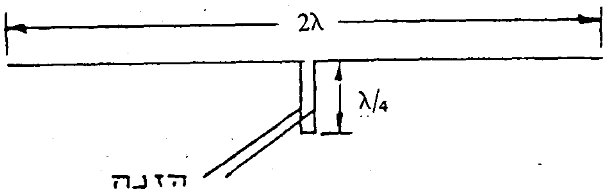
# אנטנת SLIM JIM לשני מטר

**אריה האס 4X6FT**

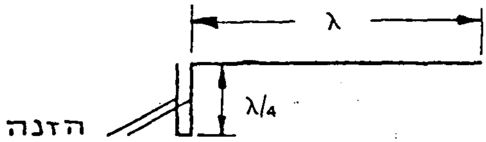
**פורסם בספר האגודה בשנת 1982**

למיטב ידיעתי, אנטנה זו היא פרי רוחו של (F.C.JUDD) G2BCX ונקראת במקור ״SLIM JIM״ ובתרגום חופשי - ״יעקב הרזה״. פורסמו מספר גרסאות לבנית אנטנה זו אך המבנה המתואר כאן הוא זה אשר נוסח בהצלחה ע״י כותב שורות אלו. לא נראה כי גרסה אחת עדיפה על רעותה והמבנה הסופי של האנטנה תלוי במידה רבה בנטיותיו הטבעיות של הבונה ובחומרים המצויים במגרש הגרוטאות הסמוך.

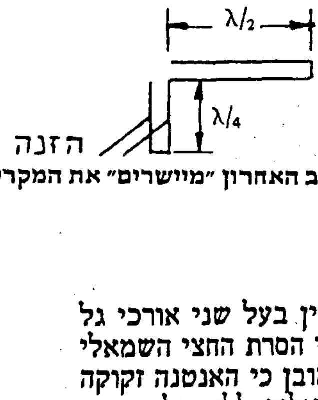
״יעקב הרזה״ היא אנטנה קומפקטית רב כוונית עם הגבר של כ-6 דציבלים מעל דיפול. האנטנה פשוטה מאוד לבניה ותיאום ובצירוף מחירה הזול - מהווה תחליף נאות לאנטנות הרב כווניות המסחריות.




א. מקרין באורך 2λ עם הזנה במרכזו בעזרת מתאם λ/4.




ב. הצד השמאלי של המקרין מוסר.

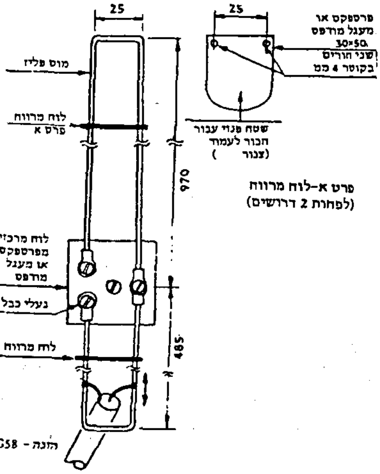



ג. האלמנט הנותר מקופל במרכזו. בשלב האחרון ״מיישרים״ את המקרין והמתאם כך שימצאו על אותו קו.

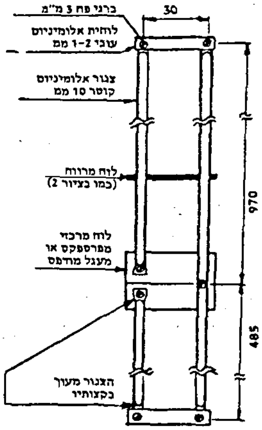
**איור מספר 1**

באיור מס׳ 1 מתוארת אנטנה מסוג כזה. במקור מורכבת האנטנה ממקרין בעל שני אורכי גל עם הזנה במרכזו ותיאום בעזרת אלמנט תיאום באורך רבע אורך גל. ע״י הסרת החצי השמאלי של המקרין וקפולו של החצי הנותר מגיעים לתדירה של ״יעקב הרזה״. מובן כי האנטנה זקוקה למשטח הארקה לפי שקולים אלו אולם למעשה מתקבלים בצועים מעולים ללא כל משטח הארקה.

עד כאן התיאוריה מאחורי ״יעקב הרזה״. הבניה עצמה הרבה יותר פשוטה. מתוארות כאן שתי שיטות בניה אשר נוסו בהצלחה ע״י כותב שורות אלו. כאן שוב המקום לציין כי קיימות גירסאות רבות לבנית האנטנה ואין שום חשיבות להעתקה מדויקת של השיטות המתוארות כאן.




**איור מס' 2 — אנטנת SLIM JIM בנויה ממוטות פליז הלחמה בקוטר 4 מ"מ.**




**איור מס' 3 — אנטנת SLIM JIM בנויה מצנורות אלומיניום בקוטר 10 מ"מ.**

איור מס' 2 מראה גירסה אחת של "יעקב הרזה" כאשר האלמנטים השונים עשוים ממוטות פליז רתוך בקוטר 4 מ"מ. אף אחת מהמדות בשרטוט אינה חשובה באופן מיוחד. טעויות של 2 עד 3 מ"מ או לכאן אינן חשובות כלל.

איור מס' 3 מראה גירסה נוספת של "יעקב הרזה". הפעם נעשה שמוש בצנורות אלומיניום בקוטר 10 מ"מ. גם בגירסה זו המימדים אינם קריטיים אולם רצוי לא לשנות בהרבה את המרווח בין הצנורות.

בגמר הבניה של האנטנה בכל גרסה שהיא ולפני פעולת התיאום, רצוי לחברה לאורך מחציתה בערך לצנור PVC בקוטר 25 מ"מ בצורה ששטח המגע הישיר שלה עם הצנור יהיה מזערי. (ראה הערה בגוף השרטוטים).

השלב האחרון בבנית האנטנה הוא מציאת נקודת הזינה האופטימלית לאורך אלמנט התיאום. את פעולת התיאום רצוי לבצע במקום ההתקנה הקבוע של האנטנה או לחלופין - במקום חופשי ככל האפשר מהשפעת מבנים וגושי מתכת גדולים. שלב ראשון בפעולת התיאום הוא סמון מרווחים בני ס"מ מתחתית האלמנט המתאם לאורך של לפחות 30 ס"מ. יש למספר את הנקודות ממספר 1 עד 30. מחברים את קו הזינה לאנטנה דרך גשר יג"ע (יחס גלים עומדים) מתאים ל-VHF בעזרת קרוקודילים או חבור מהיר אחר ומודדים את היג"ע עבור כל אחת מהנקודות המסומנות (1 עד 30) תוך רשום התוצאה המתקבלת לכל אחת מהנקודות. מתוצאות המדידה בונים גרף של מספר הנקודה כנגד יג"ע באותה הנקודה. מהגרף ניתן לזהות בדיקנות יג"ע מזערי. לנקודה זו מבצעים חבור קבוע של קו הזינה.

אחרי מעט תרגול ונסיון, יראו הטבלה וגם הגרף לגמרי מיותרים - ניתן להגיע ליג"ע נמוך תוך חמש מדידות או פחות. אולם רצוי לבחור בדרך הארוכה, לפחות בפעם הראשונה ולא לוותר עד קבלת יג"ע נמוך. ניתן בקלות להגיע ל-1.2:1 או פחות.

# כיצד ניתן למנוע רעשים ברדיו המותקן ברכב ?

## מאת א. קובליו 4X6DL

### כפי שפורסם על ידי אחת מחברות הרכב.

**ניתן לסווג את הרעשים בקליטת רדיו לפי הסוגים הבאים:**

1. רעשים שמקורם ברכב עצמו (מעגלי ההצתה, אלטרנטור וכו').
2. רעשים שמקורם ברדיו עצמו. (רעש מחיבורי טר', מעגל משולב, נגדים וכו').
3. רעשים סביבתיים (רכבים אחרים, שלטי חוצות וכו').

למכשיר הרדיו יש מתקן שמדכא רעשים שמקורם בסביבה, או ברדיו עצמו, אך קשה לסלק אותם בצורה מלאה. ישנם רעשים שמקורם ברכב וצורתם יללה ממערכת האלטרנטור, וכן רעשים ממערכת ההצתה. על מנת למנוע רעשים אלו יש לבצע הפעולות הבאות:

1. לכוון את האנטנה בצורה מלאה.
2. לכוון את כפתורי הכיוון (tuning) בצורה נכונה.
3. לפתוח את כל אורך האנטנה.

**מניעת רעשים ממעגל מערכת ההצתה**

על מנת למנוע רעשים משתמשים בכבל מתח גבוה עם התנגדות. אך אם בכל זאת קיים רעש ממערכת ההצתה יש לבדוק את חיזוקי החיבורים, של ההארקה ושל הטרמינל החיובי במסנן הרעשים, ואם צריך לבדוק את מסנן הרעשים עצמו.

**<u>אזהרה:</u>**

אין לחבר את מסנן הרעשים למתח גבוה על מנת למנוע הריסתו.

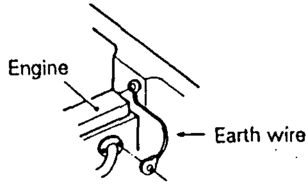
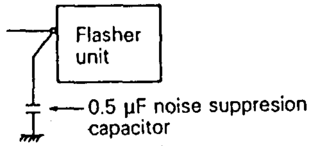
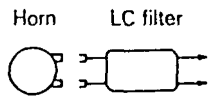
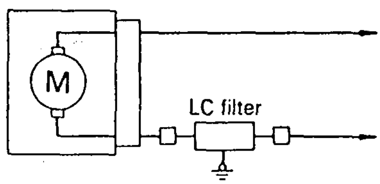
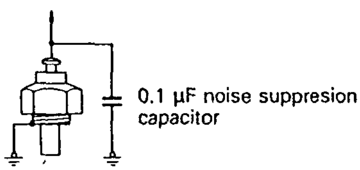
**מניעת רעשים ממעגלים אחרים**

על מנת למנוע רעשים אחרים יש לנקוט בצעדים הבאים:

יש לנקות את תקע הארקת האנטנה ולחבר אותו נכון.
יש לתת הארקה לכל חלקי מערכת החשמל.
יש להרחיק את כבל האנטנה והרמקולים מכבלי מערכת החשמל.

במצורף טבלה המפרטת הצעדים למניעת רעשים.

# NOISE SUPPERSSION CHART

| Symptom | Noise source | Remedy |
|---|---|---|
| Unususal noise related to engine speed | Engine | Securely earth the engine,frame and/or body and engine hood.<br><br><br>16E710 |
| "Clatter" noise related to the flashing of turn-signal lights | Turn-signals | Connect a 0.5 μF noise-suppression capacitor to the B terminal of the flasher unit.<br><br><br>16E712 |
| Abnormal noise when the horn is operated | Horn | 1. Connect a 0.5 μF noise-suppression capacitor to the +B terminal of the horn.<br>2. For an FM radio, connect an LC filter to the horn terminals.<br><br><br>16E713 |
| Noise when the windshield washer operates | Washer motor | Connect an LC filter between the terminals of the washer motor and the power source wire.<br><br><br>16F671 |
| Unusual noise when the engine is started | Water temperature gauge unit | Connect a 0.1 μF noise-suppresssion capacitor to the terminal of the water temperature gauge unit.<br><br><br>16F672 |

# שיחות על כוס קפה

## עם מיקי יונש 4X4FL

• RF EXPO WEST

יודעי דבר מכירים היטב את צירוף האותיות המשונה במקצת בכותרת פרק זה; תערוכות מקצועיות בארה"ב נערכות דרך קבע בחוף המזרחי (EAST בקיצור) ובחוף המערבי (WEST), במועדים שונים. התמזל מזלי והודות למעבידי זכיתי לביקור בתערוכה מענינת זו, העשויה לגרום להתרגשות אצל מקצוען וחובב כאחד.




בתמונה: מיקי כותב המאמר בתערוכת RF EXPO

התערוכה אשר אינה גדולה במיוחד (יש לזכור שעם כל חיבתנו, נושא ה-RF הפך ל"נישה" בתחום האלקטרוניקה), הוצגה ב-San Jose שבצפון קליפורניה, בלב עמק הסיליקון. הדיווח שלי מתייחס לתצוגות, אך למען הדיוק יש להעיר שכמקובל גם אצלנו באירועים דומים, התערוכה היא רק חלק מכנס מקצועי בן שלושה ימים, בו נפגשים עובדי התעשיה ומוסדות שונים כדי לשמוע על החידושים האחרונים בתחומים שונים.

בארה"ב שוק החובבים הוא כה גדול, שבכנסים מסוג זה אנו מוצאים התייחסות מיוחדת לציבור זה; כך גם בכנס זה נערך "יום החובב", בו הוצגו נושאים שונים העשויים לענין חובבי רדיו. עם זאת יש לציין, שהדגש הוא על רכיבים ועל מכשירי מדידה בעיקר וכך לא זכיתי לראות למשל, ציוד קשר שנועד לחובבים. אך אלה שעדיין מוצאים ענין רב בבניה עצמית (אנוכי בתוכם), מפיקים הנאה רבה מהתבוננות בשלל הרכיבים החדשים ובהדגמות של מיכשור המדידה המתקדם. אך נוסף לסיפוק הרוחני משהו, ניתן להפיק גם תועלת מעשית מאד באירועים מעין אלה: זוהי הזדמנות נדירה לחדש את מלאי הקטלוגים של החברות החשובות, בלעדיהם לא נדע את אפייני הרכיבים החדישים. מן המפורסמות שבקטלוגים אלה מוצאים גם "הערות יישום" מעגלים המשמשות כלי עזר חשוב ביותר בתיכנון מערכות שונות. רווח מוחשי נוסף בתצוגות כאלו הוא המספר הלא מבוטל של רכיבים לדוגמה שניתן לקבל ללא תשלום; רכיבים חדישים אלה מהוים הזדמנות טובה לחובב ולמקצוען כאחד לנסות יישומי מעגלים חדשים בעזרת רכיבים שהופיעו זה עתה בשוק.

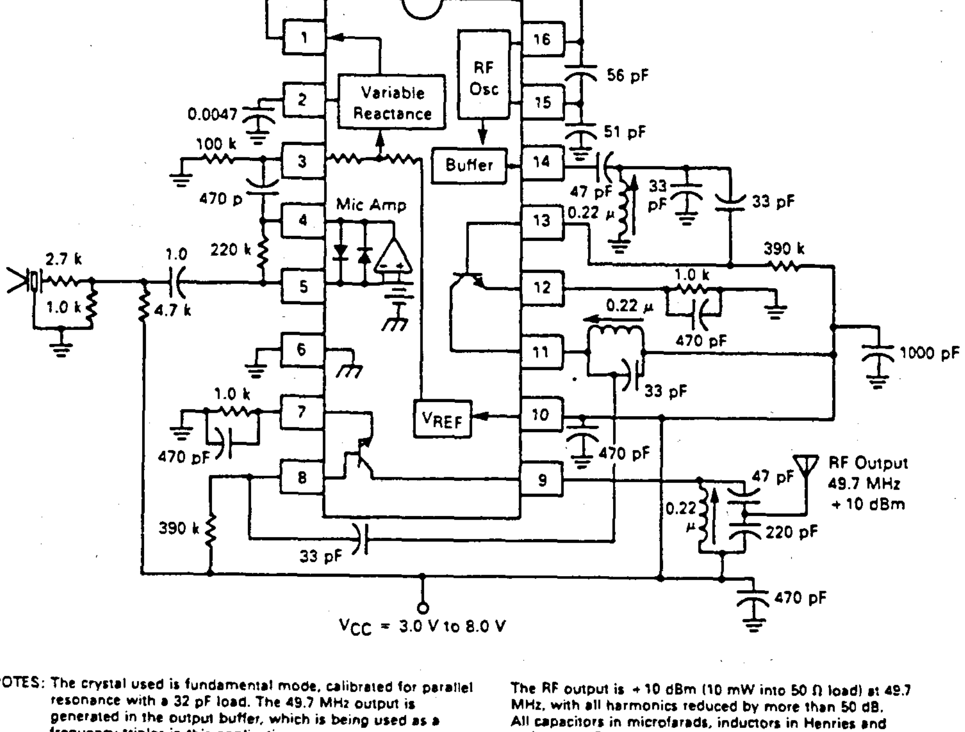
בין התת-מערכות ורכיבים העשויים למשוך תשומת לב של חובבים נזכיר "ג'וקים" מתקדמים יותר בתחום המשדרים ומקלטים. מזה שנים אחדות מוכרים מעגלים מוכללים המכילים משדר או מקלט (כמעט) שלם. דוגמה לרכיב כזה נביא בהמשך. המעגלים המוכללים החדישים יותר מאפשרים בנית משדרים ומקלטים תוך שימוש במספר קטן יותר של רכיבים חיצוניים, בתחום רחב יותר של תדרים ותוך ביצועים טובים יותר. חידוש אחר בתערוכה היה ריבוי החברות

שהחלו לשווק מערכות סינטזת-תדרים ישירה (DDS). שיטה זו של יצירת תדר העבודה של מקמ"שים וציוד מדידה מופיעה כבר גם בציוד חובבים, אך המחירים עדיין גבוהים. נראה לי שמשך שנים אחדות שיטה זו תהיה שלטת ברוב תחומי התקשורת. ואם בין הררי נפל סבורים שישראל היא מעצמה, בודאי לא נופתע מפניה בלשון הקודש מקרב אחד הדוכנים: חברה ישראלית מציעה את מרכולתה אף היא (קבלים ליישומי ת"ג ומיקרוגל).

## • משדר בג'וק

אנו נוטים לשכוח שרכיבים אשר פותחו למטרות מאד ספציפיות עשויים להתאים גם לחובבי רדיו, תוך שינויים קלים בערכי הרכיבים שבמעגל. נראה לי כדאי להפנות לעתים את תשומת לב הקוראים לרכיבים כאלה, תוך תקוה שאחדים ימצאו יישום כלשהו, אולי מקורי, למידע המתפרסם כאן. דוגמה מענינת היא הג'וק MC2833 של חברת מוטורולה. רכיב זה מכיל בתוכו את כל המעגלים האקטיביים הדרושים למשדר FM ובתוספת כ-30 רכיבים פסיביים ניתן לבנות עמו משדר בעל הספק מוצא של 10 מיליוט. תדר המוצא הוא בתחום 49 מה"ץ השימושי בטלפונים אלחוטיים. כבר כאן נגלה, שבשינויים קלים אפשר להגיע לתחום של 144 מה"ץ המעניין אותנו. המעגל המתואר כאן לקוח מקטלוג מוטורולה ומובא ללא שינויים.
שימו לב: אין מדובר בצעצוע כלשהו, אלא במעגל בעל ביצועים מכובדים למדי. בטאון החובבים הבריטי RADCOM מפרסם בגליונו האחרון פרטים אודות מעגל מודפס וסידור הרכיבים הדרוש וכל מי שמעונין בנתונים נוספים, ישלח אלי מעטפה מבויילת ויענה ברצון.

FIGURE 2 — SINGLE CHIP FM VHF TRANSMITTER AT 49.7 MHz



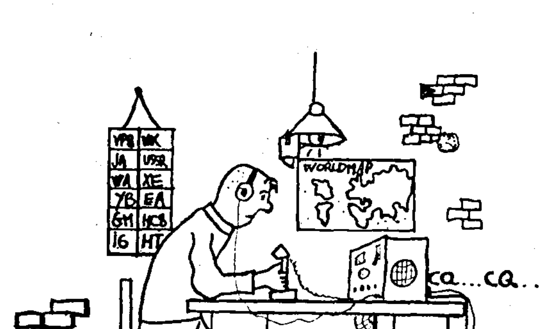

NOTES: The crystal used is fundamental mode, calibrated for parallel resonance with a 32 pF load. The 49.7 MHz output is generated in the output buffer, which is being used as a frequency tripler in this application.
The networks in the output stages provide frequency selectivity and impedance matching at 49.7 MHz.
The RF output is +10 dBm (10 mW into 50 Ω load) at 49.7 MHz, with all harmonics reduced by more than 50 dB.
All capacitors in microfarads, inductors in Henries and resistors in Ohms unless otherwise specified.
0.22 μH inductors are Toko B199SN-T1048Z
3.3 μH inductor is Toko B199KN-T1055Z

# שידורי ישראל כ-DX

כרוב הישראלים גם כותב השורות אינו משוחרר מהמנהג המגונה של ביקורת על אורחות חיינו השונים. עבורי, התרופה הטובה היא נסיעה לחו"ל. בהיותי שם בנכר, הציונות אינה מאחרת מלבעבע במעמקי נפשי. לפתע אתה מגלה שהבירוקרטיה בארה"ב עולה לעתים על שגעונות הפקידות הישראלית ואף העדר היעילות במערכות שונות אינו נחלה ישראלית בלעדית. הרגשת השייכות הופכת למוחשית מאד כאשר מזדמן לנו להאזין לקול ישראל, דבר שנחשב לשיגרה בהיותנו בארץ. מזה שנים חדלתי לסמוך כאן על המזל ובעזרת מקלט Scanner מתאים נוהג אני לקלוט את שידורי ישראל בעת נסיעותי לחו"ל - ועל כך כמה מלים בהמשך.

על אף העובדה שרוב הישראלים השוהים בחו"ל להוטים למדי לשמוע חדשות מעודכנות מהארץ, מעטים אלה העושים משהו בנדון. מפליא עוד יותר, שאפילו חובבי רדיו רבים עמם שוחחתי, אינם יודעים על אפשרויות הקליטה של שידורי ישראל בחו"ל. כבר כתבתי פעם בעבר שהחובב הישראלי נוטה לזלזל בציוד פשוט, דבר ההופך את התחביב לנחלת בעלי יכולת. אני נהנה להפיק את מירב התועלת מציוד פשוט וכך פיתחתי למשל שיטת הפעלה בטיולים ובימי שדה בעזרת משדר בניה עצמית, כאשר הקליטה מתבצעת עם מקלט SONY בעל סינטסייזר לתדרים. ציוד כזה הופעל על ידי גם בחו"ל תוך הנאה רבה וכאשר אין לי כוונה או פנאי להפעלת התחנה כולה, איני שוכח לקחת את המקלט לפחות. מקלט כזה או דומה לו מאפשר לקלוט את שידורי גל ב' משך שעות רבות ביום בכל אירופה, אף עם אנטנת השוט של המקלט עצמו. בתנאים גרועים יותר, תוספת של חוט באורך כמה מטרים משפרת את הקליטה. לדעתי, המפתח לקליטה נוחה הוא הסינטסייזר תדרים. מאחר והתדר הוא קבוע וידוע (15615 קה"ץ), הקליטה היא פשוטה מאד והודות לזכרונות שבמקלטים אלה, מיד עם הדלקתם אנו שומעים בפינות המרוחקות של העולם שמוכר הנקניקים הידוע "עכשיו פתוח". מה יכול להיות נחמד מזה?

לפני שבועות אחדים זכיתי לשמוע חדשות על תדר הקסמים שצויין לעיל בקליפורניה הרחוקה, דבר שנחשב בחזקת DX. כאן נזקקתי לאנטנה רצינית יותר במקצת, אך כמה מטרים של חוט רגיל שמתחתי בין שני עצי פרי בחצר איפשרו לי (ולכמה ישראלים שמחים) לשמוע את החדשות האחרונות אודות השר ששוב שנחקר. בטוחני, שאנטנה רצינית יותר מבטיחה קליטה סבירה ברוב ימות השנה. אני מקווה שמידע זה יגיע גם לאחינו המרוחקים מאתנו רוב ימות השנה וצמאים לכל מידע טרי המגיע מהמולדת.



# חידושים בתחום הטכני
## מתוך תגלית כתב עת לטכנולוגיות מתקדמות

### כרטיס דיסק הבזק למחשבי PC

חברת M-SYSTEMS (לשעבר מילסיס) סיימה פיתוח של כרטיס למחשבים תואמי PC ומעלה המבוסס על רכיבי.זכרון מסוג הבזק (FLASH) ומסוגל להחליף באופן מלא דיסק אלקטרו מכאני רגיל.

הכרטיס הוא בקיבולת של עד 32 MBYTES כאשר אופצית דחיסת נתונים מאפשרת קיבולת כפולה ואף יותר. התקנה של 4 כרטיסים כאלה במחשב אחד מאפשרת אחסון של מאות מגא-בתים.

הכרטיס מהווה תחליף מלא לדיסק. ניתן להתקין אותו במחשב כך שיפעל כדיסק נוסף מעבר לדיסק קיים וניתן להתקינו במחשב ללא דיסק או דיסקט, כך שמערכת ההפעלה תוטען למחשב ממנו.

השימוש בכרטיס זה הוא במערכות משובצות מחשב (בהם לא נדרש דיסק רגיל), במערכות בעלות נפח קטן, במערכות המותקנות בתנאי סביבה (טמפרטורה, זעזועים, הלם וכו') קשים וכן במערכות צבאיות ותעשייתיות.

M-SYSTEMS פתחה תוכנה המשולבת בכרטיס המשפרת אמולציה (דימוי) מושלם של דיסק למרות מגבלותיהם של רכיבי הפלאש. זהו חידוש עולמי ולראשונה מתאפשר דיסק מסוג זה שאיננו דיסק לכתיבה חד-פעמית או דיסק המבוסס על רכיבי SPAM (יקרים, בעלי קיבולת נמוכה ומחייבים סוללת גיבוי).

### מעבד powerPC המשותף ליבמ ולאפל

כשנה לאחר חתימת ההסכם המשולש בין יבמ, אפל ומוטורולה, מודיעות מוטורולה ויבמ כי השלימו את ייצורה של הסדרה הראשונה של מעבדי powerPC, שיפעילו את דור המחשבים הבא, שיפותח במשותף על ידי יבמ ואפל-ועל ידי חברות מחשבים נוספות.

פיתוח של powerPC, הושלם תוך 12 חודשים בלבד, זמן הנחשב למהיר ביותר. המעבד החדשני, המבוסס על טכנולוגית "ריסק", משלב טכנולוגיות וידע של יבמ במעבדי "ריסק" מפיתוחה (המשמשים את מחשבי RS/9000) ושל מוטורולה - במעבדי "ריסק" 88000 מפיתוחה.

סגן נשיא יבמ ומנהלה הכללי של חטיבת המחשבים האישיים, ג'יימס קאנווינו, ציין לשבח את מהירות הפיתוח ואת שיתוף הפעולה בין מוטורולה ליבמ, שיצרה את המעבד אשר, כפי שמקוות שתי החברות, "יניע" את הדור הבא של מחשבים אישיים ותחנות עבודה בשנות התשעים. ציפיות דומות השמיעו בכירים באפל ובגרופ בול.

בדגם הראשון בסדרת מעבדי powerPC, צפויים בתוך 12-18 חודשים. מחשבים אלו, מתוצרת יבמ ואפל האמריקניות, גרופ בול ותומסון הצרפתיות - אמורים לפעול במהירויות גבוהות ביותר, ולהפעיל מערכות הפעלה חדשניות.

בנוסף לדגם 601, צפויות מוטורולה ויבמ להשלים את פיתוחם של שלושה מעבדים נוספים בסדרת powerPC, שיחד עם המעבד המוכרז כעת, יהוו סדרה בת ארבעה מעבדים לקשת רחבה של יישומי חומרה, החל ממחשבים נישאים, דרך מחשבים אישיים ותחנות עבודה, וכלה במחשבי-על ובמחשבי "אל-כשל".

מוטורולה ויבמ לא ישחררו כל פרטים על עוצמת המעבד.

### ממיר מתח מ-DC ל-230VAC

אדווים אלקטרוניקה החלה בשיווק של ממירי מתח DC ל-AC. הממירים ממתחי כניסה של 12VDC ו-48VDC למתח מוצא של 230VAC/50HZ, בהספקים מ-50VA ועד 1200VA.

לממירים העובדים בתדר גבוה נצילות גבוהה במיוחד וגודל פיזי קטן. הממירים אידיאלים להפעלה של ציוד מחשבים, תקשורת, מכשירי מדידה, ציוד וידיו ועוד, ברכב או באזורים מוזני DC.

### S2939GR

חברת SEIKO, יצרנית זכרונות, מציגה EEPROM טורי S2939GR שהוא שיפור ל-52939AR. הזכרון נתון בקונפיגורציה של 256X16 והוא בעל הגנה על כתובות 0127. הזכרון מאפשר שמירת

הזכרון ל-10 שנים והוא בעל 100000 מחזורי כתיבה וקריאה. צריכת הזרם הנמוכה - 2 מיליאמפר בהפעלה ו-1 מיקרואמפר בהמתנה - מאפשרת עבודה עם מערכות המופעלות על ידי סוללה.

## חייגן DTMF/PULSE

חברת INSTRUMENT SEIKO, יצרנית רכיבי תקשורת, מציגה SWITCHABLE DIALER בעל תקשורת עם KEYBOARD ועם CPU (4 ביט). מתח ההפעלה ב-PULS 1.5-5.5 וב-DTMF-2-5.5V. צריכת הזרם ב-PULS 500MA וב-DTMF 1MA. זרם ה-DA-TA RETENTION הוא 0.1MA במתח הפעלה של 3V. הרכיב כולל MEMORY REDIAL BITS 32. מהירות החיוג בפולסים הוא 10PPS או 20PPS.

## מד מתח אנלוגי RMS

30 שנה לאחר הכרזת ה-3400A HP המקורי, חברת HP הכריזה על ה- HP 3400B. בתכנון כולל מחודש, מחליף ה-3400B את ה-HP 3400A המקורי בצורתו ובפונקציות שלו. מחירו של HR 3400B נמוך יותר ממחירו של HP 3400B נמוך יותר ממחירו של 3400A HP המקורי, למרות שרוחב הסרט של HP 3400B. המקורי, למרות שרוחב הסרט של HP 3400B הוגדל ל-20 MHZ. רוחב הסרט של HP 3400A הוא MHZ 10. יש צורך באופציה לצורך הרחבת רוחב הסרט ל-MHZ 20.

ביצועי ה-HP 3400B משופרים על-ידי רוחב הסרט של MHZ 20, פרמטר CREST גבוה, רגישות של 1MV עד V 300 ועכבת מבוא של M 10. המדידות יכולות להתקבל ב-VOLTS, DB או DBM (כאשר 0 BM=1MV/600).

## מטען סוללות מצברים חדש

חברת אדוויס אלקטרוניקה בע"מ החלה בייצור של מטענים "חכמים" מרובי יציאות לסוללות ולמצברים. המטענים מבוססים על טכנולוגיה של מטענים חד מוצאיים, אותם אדוויס מיצרת ומשווקת זמן רב. למטענים יתרונות והגנות רבים שבהם:

- הגנה מלאה בפני קצר הפיכת קוטביות וטמפרטורה.
- טעינה מבוקרת מתח זרם וזמן.
- שמירת מצב הטימר גם בהפסקות חשמל.
- אינדיקציה על מצב הטעינה וסיום הטעינה.

אופציות:

- פורק סוללות אינטגרלי.
- טעינה ופריקה למספר מחזורים.
- דו"ח על זמן הפריקה ומתח הסוללה.

## בקר דואלי SCSI ו-IDE על כרטיס אחד

י.א.ד. אלקטרוניקה, נציגת LONGSHINE בישראל, החלה בשיווקו של בקר דואלי SCSI+IDE על כרטיס אחד, הראשון מסוגו בעולם. הבקר הדואלי מבוסס מעבד Z-80B, שמשפר את ביצועי הקלט/פלט של הדיסק.

בקר LONGSHINE החדשני מהווה פתרון אידיאלי לשוק הגדל והולך של בקרי SCSI לתחום הגבוה של תחנות עבודה ומחשבי 386, 486 מבלי לוותר על יתרונות IDE לתחום מחשבי ה-AT בעיקר. הכרטיס החדש, LCS-6633F, משלב, אם כן, את היתרונות של שני סוגי המימשקים בכרטיס אחד, התופס ערוץ הרחבה אחד בלבד. הוא תומך במערכות הפעלה שונות כמו XENIX/UNIX, OS/2, CP-DOX, MS-DOS 286/386, NETWAERE ועוד-ללא צורך בחומרה נוספת.

בבקר ISCS מובטח למשתמש מימשק לא רק עם כונני הדיסק/ים של המערכת, כמו בבקרים אחרים, אלא מימשק ל-7 תחנות של ציוד היקפי מגוון: סקנרים, מדפסות, כונני דיסקטים, כונני טייפים, CD-ROM, אמצעי תקשורת שונים ועוד.

קצב העברת הנתונים של הבקר הוא 2.6/SEC הוא תומך בגדלי דיסק שונים: החל מ-8GB (תחת DOS) ועד 128GB (תחת NETWARE) - מעל ומעבר למגבלת 528MB האופיינית לבקרים אחרים. הבקר תומך בערוץ קלט/פלט במהירות של עד 16MHZ.

LCS-6633F תואם FILE TASK ועל כן אינו נזקק לכונן תוכנה לצורך הפעלת דיסקים תחת מערכות הפעלה שונות.

בבקר SCSI תומך LCS-6633F בכל הארכיטקטורות הקיימות כמו: MCA, EISA, ISA, MACINTOSH, SPARC ועוד.

# שומעים עולם - פינת המאזינים
# מאת אילן קציר 4X4-1401

להלן דיווח על תחנות DX שנקלטו לאחרונה ב-SSB:

גל 24 מה"צ - A22BW 14:44, TL8JL 14:36
גל 21 מה"צ - 9X5HG 17:34, TK5CW 10:08, 4N4XX 16:50, 4L3Q 11:25
גל 18 מה"צ - 4L4MM 12:16, 4J4GAT 17:55
גל 14 מה"צ - 9M8QQ 17:10, HS0AC 18:50, BV4DI 16:10, ET3DX 05:15, ZB2JL 16:46, VK9NS 04:50
V85PB 18:06, ZA1BM 16:32, 4L9A 17:45, SR8AG 17:25, CU2YA 17:25, 3A4AG 05:10
גל 7 מה"צ - 4O4D 16:23, 4L2FKA 18:42, 5B4YY 05:15, LX2A 05:16

# QSL - INFO

| | |
|---|---|
| UL0A via DL6ZFG | ET3DX via JH1AJT |
| TL8JL via K4UTE | 9K2TC via VE3OMC |
| A22BE via DK3KD | 9K2JC via VE3OMC |
| 9M8QQ via DF5UG | 9K2YF via VE3OMC |
| 4O4D via YU4FDE | 4L9A via UF6FFF |
| 4N4XX via YU4XX | SR8AG via F6FNU |

## • מקלטים בשוק

לאחרונה יצאו לשוק שני מקלטים חדשים:
א. Drake R8 פרץ לשוק בארה"ב במחיר של פחות מ- 1000 $.
ב. מקלט יפני, NRD-535D מתוצרת JRC.

## • תוצאות תחרות CQ WW WPX SSB 1992

- 4X4VF - מפעיל יחיד עם 9570 נקודות על גל 10 מטר.
- 4X/AA4KD - מפעיל יחיד עם 90592 נקודות על כל הגלים.
- 4X4DM - מפעילים רבים משדר יחיד עם 28396 נקודות.

ברצוני להודיע שקרה נס והכרטיסים מהפעילות שלי מ TA מסוף 1990 נמצאו בבית מילר ונמסרו לאחרונה למשרד הכרטיסים היוצאים. יותר טוב מאוחר מאשר אף פעם.

זה הכל להפעם, זמני המועט מוקדש בעיקר לבן שלי החוגג בימים אלו שנה ואף הוא נמשך לקולות הבוקעים מהתחנה.

73 והאזנה נעימה
אילן 1401 - 4X4

# תחרות החודש

## מאת אהרון קירשנר 4X1AT.

## PORTUGAL DAY CONTEST 1993 - התחרות מפורטוגל

**המארגן:** האגודה מפורטוגל ה-REP) (Rede dos Emissores Portugeses)
**התאריך:** 6 ביוני 1993 משעה UTC 0700 ועד לשעה UTC 2400.
**סוג איפנון:** חד פס בלבד.
**הגלים:** 3.5, 7, 14, 21 ו-28 מה"ץ (לפי ההמלצות של IARU REGION I).
**הקטגוריות:** אחת בלבד - מפעיל יחיד / כל הגלים.
**הדוות:** תחנות ישראליות מדווחות T(RS + 'איזור' (ראה מטה).
**נקוד:** קשרים עם תחנות מ-CT1/4, EA1/2/3/4/5/7 כל קשר 2 נקודות. קשרים עם שאר ארצות העולם נקודה אחת. עם ישראלים 0 נקודות.
**הנה רשימת המחוזים:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| BR-Braga | BJ-Beja | BG-Braganca | AV-Aveiro |
| FR-Faro | EV-Evora | CO-Coimbra | CB-Cstello Branco |
| PT-porto | LX-Lisboa | LR-Leiria | GD-Guarda |
| VS-Viseu | VR-Vila Real | VR-Viana do Castel | SR-Santarem |

**מכפילים:** עבור כל מחוז פורטוגלי (18) וכל ארץ מרשימת ה-DXCC (אפילו ישראל) ועבור כל יבשת - מכפיל אחד בלבד, ולא חשוב על איזה גל.
**סיכום הנקודות:** סכום כל נקודות הקשרים מוכפל בסך מספר מדינות ה-DXCC כפול כמות היבשות.
**יומני התחנה:** יומן נפרד עבור כל גל עם גליון סיכום הנקודות.
**פרסים** : מגנים עבור חמשת המנצחים וכן למנצחים מכל מדינה במידה והגישו מספיק יומנים. תעודה לכל מתחרה עם יותר מ-50 קשרים.
תאריך אחרון להגשת היומנים: 30.7.1993.
מען למשלוח:
REP Contest Manager, DP92, Apartado 2483, 1112 Lisboa Codex, PORTUGAL

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • • •

<u>לוח התחרויות</u>

| סוג הקרינה | שם התחרות | UTC | תאריך |
|---|---|---|---|
| CW | AGCW-DL-QRP/QRP Party | 1300 עד 1900 | 1993 מאי 01 |
| CW-SSB | ARI International DX Contest | 2000 עד 2000 | 1993 מאי 02 - 01 |
| CW-SSB | CQ-M-Contest | 2100 עד 2100 | 1993 מאי 09 - 08 |
| CW-SSB | Telecom Day Contest | 2400 עד 0000 | 1993 מאי 16 - 15 |
| CW | CW WW PX CW Contest | 2400 עד 0000 | 1993 מאי 30 - 29 |
| CW | IARU Region I Fieldday | 1500 עד 1500 | 1993 יוני 06 - 05 |
| SSB | Portugal Day Contest | 2400 עד 0700 | 1993 יוני 06 |
| CW | WW South America CW Contest | 1500 עד 1500 | 1993 יוני 13 - 12 |
| CW-SSB | 34.All-Asian DX Contest 1993 | 2400 עד 0000 | 1993 יוני 23 - 22 |
| RTTY | URAD EA RTTY Contest | 1600 עד 1600 | 1993 יוני |
| CW | RSGB 1,8 MHz Summer Contest | 2100 עד 0100 | 1993 יוני 27 - 26 |

הנכם מתבקשים לשמור על תדרי התחרויות המומלצות של IARU.
תחומי התדרים המועדפים בשעת עריכת תחרויות רשמיות הם:
3.56-3.50, 3.65-3.60, 3.80-3.70, 14.06-14.00, 14.30-14.125,
21.08-21.00, 21.40-21.20, 28.10-28.00, 28.80-28.50 מה"ץ

נ.ג.
הנדון: רשיון להפעלת תחנת רדיו לחובבים.
לשם בקשת רשיון חובבים יש למלא.... כמו כן ידרש המועמד לעבור את בחינות המנהל הכללי, משרד הדואר לאלחוטאים חובבים. (טופס ד.ה. 35/1)

ש. אבינועם על

# החובב, הדואר והבחינה

עשרות חובבי רדיו בכל רחבי הארץ שוקדים בימים אלה על לימוד וחזרה לקראת בחינות החובבים, המתקיימות בכבל שנה בחודש אפריל. לא בלי התרגשות יושבים הנבחנים לפני חבר הבוחנים; כי בחינה זו היא סיכום של מאמץ לימודי והכנה נפשית ממושכת, לקבלת הרשיון המיוחל להפעלת משדר לקשר אלחוטי עם חובבים בארץ ומחוצה לה.

טופס ד.ה. 35/1 מכיל את „סיכום התנאים וידיעות אחרות הנוגעים במתן רישיונות לחובבים". במלים פשוטות: פירוט דרגת הרשיונות, חומר הבחינות ודרישות הבוחנים, אגרות, פסי התדרים וסוגי הקרינה המותרים לחובבים. טופס זה נשלח ללא תשלום, למעונינים, ובקשות יש להפנות אל שרותי ההנדסה-רדיו, משרד הדואר, רחוב יהודה הימית, תל-אביב-יפו. מן הטופס למדנו מהן הידיעות בתורת הרדיו והתקשורת שעל החובב להוכיח, בהתאם לדרגת הרשיון אותו הוא מבקש.

„מדוע דורש משרד הדואר ידיעות מקצועיות יסודיות לשם הפעלת תחנת חובבים? האם לא די בידע ההפעלה הטכנית של המשדר"? — שאלה זו הצגנו למשרד הדואר, כאשר לא הבינונו טעם הדרישה לידיעת חבור נגדים בטור ובמקביל, למשל. נראה היה לנו כי ידיעות אלה אינן חיוניות לעצם ההפעלה הנכונה של המשדר. יתרה מזאת, לא כל חובב-קשר הוא אלקטרונאי, כי יש מי שהנאתו בתקשורת ויש מי שהנאתו בבנית המכשיר. הדואר לא חסך תשובה מאתנו, ובשיחה מענינת למדנו את תורת הבחינות וגישת הבוחנים על רגל אחת.

האיגוד הבינלאומי לטלקומוניקציה, שמושבו בג'נבה, קבע תחומי פסים לשרותים אלחוטיים בעולם כולו. כמה פסים תוחמו עבור חובבי הרדיו מתוך ההכרה הבינלאומית בחשיבות הצפונה בתחביב זה. אולם לאור הצפיפות הגדלה והולכת בתחומי הפסים האחרים, לא יכול האיגוד להרחיב בפסי החובבים; רק לאחר מאבק ער של נציגי אגודות החובבים באיגוד, לא קוצצו התחומים הקימים. מאידך, מספר תחנות החובבים גדל מיום ליום, ועמו הצפיפות בפסים המיועדים להם. משדר גרוע עלול להתפרס על פס רחב, או להפיק נקישות, רעשים וכיו"ב. מפעיל גרוע ינהל קשר כושל, יבזה את עצמו ואת מדינתו ויפריע לאחרים. מכאן מסקנה חד-משמעית, והיא לטובת צבור החובבים: מבחינה טכנית, יש לדעת להשתמש במשדר באופן נציל ויעיל; מבחינה נוהלית יש לדעת כללי הפעלה נאותה. כל הנדרש בבחינות החובבים נועד להבטיח כי המפעיל המועמד קנה את הגישה המתאימה בהתאם למסקנתנו. לפיכך, מבקש משרד הדואר לבחון את כושרו וידיעותיו של החובב הבונה את משדרו במו ידיו, והגישה שהוסברה מדריכה את הבוחנים בעבודתם.

„היכן נקודת התורפה אצל הנבחנים״ ? שאלנו את איש שיחנו. מסתבר שאין להצביע על חוסר ידע בשטח מסויים באורח כולל. שמחנו לשמוע דברי שבח על הנבחנים חברי אגודת חובבי ה-רדיו בישראל, על שקידתם בלימוד החומר ועל גישה נאותה וידיעה מעשית בהפעלה. דעת אגו-דת החובבים נוחה מגישת הבוחנים ומתביעותי-הם. מפי חובבים שמענו את הבקשה לקיים את הבחינות מספר רב יותר של פעמים במשך ה-שנה, ובמספר מרכזים בארץ, ויש להניח שמשרד



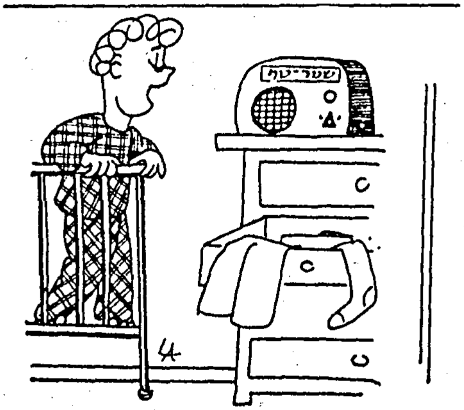
חובבים בשעור־הדרכה במועדון חיפה

גישתם הרצינית. הוא מציע שהאגודה תקיים בחינות לדוגמא, ערב בחינות הדואר, על מנת להכיר את נוהל הבחינה לחובבים. נציגי האגודה מוזמנים על ידי הדואר להיות נוכחים בבחינה, ואלה יכולים להכין יפה את המועמדים. „אנו מעוניינים בהצלחות ובמפעילים טובים, ומוכנים לעשות כל שביכולתנו על מנת לסייע״. דברים אלה אינם באים למעט הצלחתם של נבחנים שאינם חברי האגודה; תלמידי בי״ס תיכוניים הצטיינו בתשובותיהם, אולם לא אחת נתאכזבו הבוחנים מגישתם של קשרים לשעבר, ודומיהם, אשר הזניחו את הצד הטכני. באופן כללי, מן הראוי להדגיש כי דרושה הכנה יתרה בנושאים הבאים: תכונות מתנדים; השפעות מהדרגה ה-סופית על יציבות תדר המתנד; השפעות שנויי מתח הרשת, התיישנות שפופרות או שינויים ב-מעגל כגון השפעת החום על סלילים וקבלים; חשיבות תאום הדרגה האחרונה של המשדר ל-משושה; השימוש במפתח מורס בדרגה האחרונה או בדרגת המתנד, מבחינת הבטיחות; אופני חי-בור יעילים של המפתח למשדר; הגברה בתחום שמע ובתחום ת״ר. ועל הכל, מבקשים הבוחנים

הדואר יעיין בבקשות אלה, על אף הקשיים ה-טכניים הכרוכים במלויין.

הדואר, החובב והבחינה יעשו כולם יד אחת למען החובב והתחביב. כי משרד הדואר רואה בעין יפה את התפתחות החובבים בישראל, ו-ענינם של החובבים הוא כי דרישות הדואר תכוב-דנה — למענם ולטובתם.

לניגשים לבחינות — ברכת הצלחה.



. . . וכאן 4X4BABY מסיים !

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3D2 | Conway Reef | 67 | OC | 56 | 32 | +12 | |
| 3D6 | Swaziland | 185 | AF | 57 | 38 | +2 | formerly ZD5 |
| 3V | Tunisia | 290 | AF | 37 | 33 | +1 | |
| 3W | Vietnam | 90 | AS | 49 | 26 | +7 | |
| 3X | Guinea | 255 | AF | 46 | 35 | 0 | formerly 7G1 |
| 3Y | Bouvet | 200 | AF | 67 | 38 | 0 | |
| 3Y | Peter I Island | 205 | AN | 72 | 12 | -6 | |
| 4J | Malyj Vysotskij Island | 355 | EU | 29 | 16 | +3 | |
| 4N4 | Bosnia/Hercegovina | 320 | EU | 28 | 15 | +1 | after OCT 15,1991 |
| 4N5 | Macedonia | 320 | EU | 28 | 15 | +1 | after SEP 8,1991 |
| 4S | Sri Lanka | 110 | AS | 41 | 22 | +5.5 | |
| 4U | I.T.U., Geneva | 310 | EU | 28 | 14 | +1 | |
| 4U | United Nations Hq. NY | 315 | NA | 8 | 5 | -5 | |
| 4X,4Z | Israel | | AS | 39 | 20 | +2 | |
| 5A | Libya | 275 | AF | 38 | 34 | +2 | |
| 5B | Cyprus | 325 | AS | 39 | 20 | +2 | |
| 5H | Tanzania | 175 | AF | 53 | 37 | +3 | |
| 5N | Nigeria | 235 | AF | 46 | 35 | +1 | formerly ZD2 |
| 5R | Madagascar | 165 | AF | 53 | 39 | +3 | formerly FB8 |
| 5T | Mauritania | 265 | AF | 46 | 35 | -1 | after 20 June 1960 |
| 5U | Niger | 250 | AF | 46 | 35 | +1 | after 3 Aug 1960 |
| 5V | Togo | 235 | AF | 46 | 35 | 0 | |
| 5W | Western Samoa | 60 | OC | 62 | 32 | -11 | formerly ZM6 |
| 5X | Uganda | 185 | AF | 48 | 37 | +3 | formerly VQ5 |
| 5Z | Kenya | 175 | AF | 48 | 37 | +3 | formerly VQ4 |
| 6W | Senegal | 265 | AF | 46 | 35 | 0 | after 20 June 1960 |
| 6Y | Jamaica | 295 | NA | 11 | 8 | -5 | formerly VP5 |
| 7O | Yemen | 155 | AS | 39 | 21 | +3 | AFTER MAY 22,1990 |
| 7P | Lesotho | 190 | AF | 57 | 38 | +2 | formerly ZS8 |
| 7Q | Malawi | 180 | AF | 53 | 37 | +2 | formerly ZD6 |
| 7X | Algeria | 290 | AF | 37 | 33 | 0 | formerly FA |
| 8P | Barbados | 280 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP6 |
| 8Q | Maldive Islands | 120 | AS | 41 | 22 | +5 | formerly VS9 |
| 8R | Guyana | 275 | SA | 12 | 9 | -3 | formerly VP3 |
| 9A | Croatia | 320 | EU | 28 | 15 | +1 | after JUN 26,1991 |
| 9G | Ghana | 240 | AF | 46 | 35 | 0 | After 5 March 1957 |
| 9H | Malta | 285 | EU | 28 | 15 | +1 | formerly ZB1 |
| 9J | Zambia | 190 | AF | 53 | 36 | +2 | formerly VQ2 |
| 9K | Kuwait | 105 | AS | 39 | 21 | +3 | |
| 9L | Sierra Leone | 255 | AF | 46 | 35 | 0 | formerly ZD1 |
| 9M2,4 | West Malaysia | 100 | AS | 54 | 28 | +7 | |
| 9M6,8 | East Malaysia | 90 | AS | 54 | 28 | +8 | |
| 9N | Nepal | 85 | AS | 42 | 22 | +5.5 | |
| 9Q | Zaire | 210 | AF | 52 | 36 | +1 | |
| 9U | Burundi | 190 | AF | 52 | 36 | +3 | after 1 July 1960 |
| 9V | Singapore | 100 | AS | 54 | 28 | +7.5 | exc.15/3/63-9/8/65 |
| 9X | Rwanda | 190 | AF | 52 | 36 | +3 | after 1 July 1962 |
| 9Y | Trinidad & Tobago | 285 | SA | 11 | 9 | -4 | formerly VP4 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VP8 | South Sandwitch Island | 210 | SA | 73 | 13 | -3 | LU-Z |
| VP8 | South Shetland Islands | 215 | SA | 73 | 13 | -4 | CE9, HFO, LU, 4K |
| VP9 | Bermuda | 300 | NA | 11 | 5 | -4 | |
| VQ9 | Chagos | 130 | AF | 41 | 39 | +5 | |
| VR6 | Pitcairn Island | 295 | OC | 63 | 32 | -8.5 | |
| VS6 | Hong Kong | 75 | AS | 44 | 24 | +8 | |
| VU | India | 100 | AS | 41 | 22 | +5.5 | |
| VU | Andaman & Nicobar Is. | 95 | AS | 49 | 26 | +5.5 | |
| VU | Laccadive Islands | 115 | AS | 41 | 22 | +5.5 | |
| XE-XF | Mexico | 315 | NA | 10 | 6 | -6 | |
| XF4 | Revilla Gigedo | 325 | NA | 10 | 6 | -7 | |
| XT | Burkina-Faso | 245 | AF | 46 | 35 | 0 | after 6 Aug 1960 |
| XU | Kampuchea (Cambodia) | 90 | AS | 49 | 26 | +8 | |
| XW | Laos | 85 | AS | 49 | 26 | +7 | |
| XX | Macao | 75 | AS | 44 | 24 | +8 | formerly CR9 |
| XY,XZ | Burma | 90 | AS | 49 | 26 | +6.5 | |
| YA,T6 | Afghanistan | 80 | AS | 40 | 21 | +4.5 | |
| YB-YH | Indonesia | 105 | OC | 51,54 | 28 | +7.5 | after 1 May 1963 |
| YI | Iraq | 85 | AS | 39 | 21 | +3 | |
| YJ | Vanuatu | 85 | OC | 56 | 32 | +11 | New Hebrides |
| YK | Syria | | AS | 39 | 20 | +2 | |
| YN,HT | Nicaragua | 300 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| YO | Romania | 330 | EU | 28 | 20 | +2 | |
| YS | El Salvador | 300 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| YU | Yugoslavia | 320 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| YV | Venezuela | 285 | SA | 12 | 9 | -4 | |
| YVO | Aves Island | 290 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| Z2 | Zimbabwe | 185 | AF | 53 | 38 | +2 | ZE (Rhodesia) |
| ZA | Albania | 310 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| ZB | Gibraltar | 285 | EU | 37 | 14 | +1 | |
| ZC4 | UK Sovereign Bases on | 325 | AS | 39 | 20 | +2 | |
| ZD7 | St. Helena | 225 | AF | 66 | 36 | 0 | |
| ZD8 | Ascension Island | 240 | AF | 66 | 36 | -1 | |
| ZD9 | Tristan da Cunha & Gou | 215 | AF | 66 | 38 | -1 | |
| ZF | Cayman Islands | 300 | NA | 11 | 8 | -5 | formerly VP5 |
| ZK1 | North Cook Islands | 40 | OC | 62 | 32 | -10.5 | |
| ZK1 | South Cook Islands | 50 | OC | 63 | 32 | -10.5 | |
| ZK2 | Niue | 65 | OC | 62 | 32 | -11 | |
| ZK3 | Tokelau Islands | 50 | OC | 62 | 31 | -12 | formerly ZM7 |
| ZL | New Zealand | 120 | OC | 60 | 32 | +12 | |
| ZL7 | Chatham Island | 125 | OC | 60 | 32 | +12.75 | |
| ZL8 | Kermadec Island | 90 | OC | 60 | 32 | +12 | |
| ZL9 | Auckland & Campbell Is. | 135 | OC | 60 | 32 | +12 | |
| ZP | Paraguay | 250 | SA | 14 | 11 | -4 | |
| ZS | South Africa | 190 | AF | 57 | 38 | +2 | |
| ZS8 | Marion & Prince Edward | 180 | AF | 57 | 38 | +3 | |
| ZS9 | Walwis Bay | 200 | AF | 57 | 38 | +3 | |
| 1A0 | Sov. Mil. Or. of Malta | 305 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| 1S | Sprately Island | 90 | AS | 50 | 26 | +7 | |
| 3A | Monaco | 305 | EU | 27 | 14 | +1 | |
| 3B6,7 | Agalega & St. Brandon | 150 | AF | 53 | 39 | +4 | formerly VQ8 |
| 3B8 | Mauritius | 155 | AF | 53 | 39 | +4 | formerly VQ8 |
| 3B9 | Rodriguez Island | 150 | AF | 53 | 39 | +4 | formerly VQ8 |
| 3C | Equatorial Guinea | 225 | AF | 47 | 36 | -1 | formerly EA0 |
| 3C0 | Pagalu Island | 225 | AF | 52 | 36 | -1 | Annobon |
| 3D2 | Fiji Islands | 75 | OC | 56 | 32 | +12 | formerly VR2 |
| 3D2 | Rotuma Island | 70 | OC | 56 | 32 | +12 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| T7 | San Marino | 310 | EU | 28 | 15 | +1 | formerly M1,9A |
| TA | Turkey | 345 | AS | 39 | 20 | +2 | also in Europe |
| TF | Iceland | 330 | EU | 17 | 40 | -1 | |
| TG | Guatemala | 305 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| TI | Costa Rica | 295 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| TI9 | Cocos Island | 295 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| TJ | Cameroun | 220 | AF | 47 | 36 | +1 | formerly FE8 |
| TK | Corsica | 300 | EU | 28 | 15 | +1 | formerly FC |
| TL | Central African Rep. | 215 | AF | 47 | 36 | +1 | after 13 Aug 1960 |
| TN | Congo | 210 | AF | 52 | 36 | +1 | after 15 Aug 1960 |
| TR | Gabon | 220 | AF | 52 | 36 | +1 | after 17 Aug 1960 |
| TT | Chad | 225 | AF | 47 | 36 | +1 | after 11 Aug1960 |
| TU | Ivory Coast | 240 | AF | 46 | 35 | 0 | after 7 Aug1960 |
| TY | Benin | 235 | AF | 46 | 35 | 0 | after 1 Aug1960 |
| TZ | Mali | 255 | AF | 46 | 35 | 0 | after 20 June1960 |
| UA1 | European R.S.F.S.R. | 360 | EU | 19-20 | 16 | +3 | also ITU: 29-30 |
| UA1 | Franz Josef Land | 5 | EU | 75 | 40 | +3 | UN, UV, UW, UZ |
| UA2 | Kaliningrad | 340 | EU | 29 | 15 | +3 | UN, UV, UW, UZ |
| UA9,0 | Asiatic R.S.F.S.R. | 45 | AS | 20-26 | 18-19 | +7 | also ITU: 30-35,75 |
| UB | Ukraine | 350 | EU | 29 | 16 | +3 | |
| UC | White R.S.S.R. | 350 | EU | 29 | 16 | +3 | |
| UD | Azerbaijan | 55 | AS | 29 | 21 | +4 | |
| UF | Georgia | 40 | AS | 29 | 21 | +4 | |
| UG | Armenia | 40 | AS | 29 | 21 | +4 | |
| UH | Turmenistan | 70 | AS | 30 | 17 | +5 | |
| UI | Uzbekistan | 65 | AS | 30 | 17 | +6 | |
| UJ | Tadzhikistan | 65 | AS | 30 | 17 | +6 | |
| UL | Kazakhstan | 45 | AS | 29-31 | 17 | +5.5 | |
| UM | Kirghizia | 60 | AS | 30-31 | 17 | +6 | |
| UO | Moldavia | 345 | EU | 29 | 16 | +3 | |
| UP | Lithuania | 345 | EU | 29 | 15 | +3 | |
| UQ,YL | Latvia | 345 | EU | 29 | 15 | +3 | |
| UR,ES | Estonia | 350 | EU | 29 | 15 | +3 | |
| V2 | Antigua, Barbuda | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP2A |
| V3 | Belize | 305 | NA | 11 | 7 | -5.5 | formerly VP1 |
| V4 | St. Kitts and Nevis | 290 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP2K |
| V5 | Namibia | 200 | AF | 57 | 38 | +2 | South West Africa |
| V6 | Micronesia | 80 | OC | 65 | 27 | +10 | ex: KC6 |
| V7 | Marshall | 55 | OC | 65 | 31 | +11 | ex: KX6 |
| V8 | Brunei | 90 | OC | 54 | 28 | +8 | formerly VS5 |
| VE,VO | Canada | 320 | NA | | 1-5 | -5 | ITU: 2, 3, 4,9, 75 |
| VK | Australia | 110 | OC | | 29-30 | +10 | ITU: 55, 58,59 |
| VK9L | Lord Howe Island | 105 | OC | 60 | 30 | +10 | |
| VK9N | Norfolk Island | 100 | OC | 60 | 32 | +11.5 | |
| VK9X | Christmas Island | 110 | OC | 54 | 29 | +7 | |
| VK9Y | Cocos Keeling | 115 | OC | 54 | 29 | +6.5 | |
| VK9M | Mellish Reef | 90 | OC | 55 | 30 | +10 | |
| VK9W | Willis Island | 90 | OC | 55 | 30 | +10 | |
| VK0 | Heard Island | 160 | AF | 68 | 39 | +5 | |
| VK0 | Macquarie Island | 135 | OC | 60 | 30 | +11 | |
| VP2E | Anguilla | 290 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| VP2M | Montserrat | 290 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| VP2V | British Virgin Isla | 290 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| VP5 | Turks & Caicos Isla | 300 | NA | 11 | 8 | -5 | |
| VP8 | Falkland Islands | 225 | SA | 16 | 13 | -4 | |
| VP8 | South Georgia Islan | 215 | SA | 73 | 13 | -1.5 | LU-Z |
| VP8 | South Orkney Island | 210 | SA | 73 | 13 | -3 | LU-Z |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KH6 | Hawaiian Islands | 15 | OC | 61 | 31 | -10 |
| KH7 | Kure Island | 30 | OC | 61 | 31 | -11 |
| KH8 | American Samoa | 60 | OC | 62 | 32 | -11 formerly KS6 |
| KH9 | Wake Island | 50 | OC | 65 | 31 | +12 formerly KW6 |
| KH0 | Mariana Islands | 65 | OC | 64 | 27 | +10 formerly KG6R,S,T |
| KL7 | Alaska | 360 | NA | 1-2 | 1 | -8 |
| KP1 | Navassa Island | 295 | NA | 11 | 8 | -5 formerly KC4 |
| KP2 | Virgin Islands | 290 | NA | 11 | 8 | -4 formerly KV4 |
| KP4 | Puerto Rico | 290 | NA | 11 | 8 | -4 |
| KP5 | Desecheo Island | 290 | NA | 11 | 8 | -4 after 1 March 1979 |
| LA-LN | Norway | 335 | EU | 18 | 14 | +1 |
| LU | Argentina | 240 | SA | 14,16 | 13 | -3 |
| LX | Luxembourg | 315 | EU | 27 | 14 | +1 |
| LZ | Bulgaria | 320 | EU | 28 | 20 | +2 |
| OA | Peru | 270 | SA | 12 | 10 | -5 |
| OD | Lebanon | | AS | 39 | 20 | +2 |
| OE | Austria | 325 | EU | 28 | 15 | +1 |
| OH | Finland | 350 | EU | 18 | 15 | +2 |
| OH0 | Aland Island | 345 | EU | 18 | 15 | +2 |
| OJ0 | Market Reef | 345 | EU | 18 | 15 | +2 |
| OK | Czech Rep. | 325 | EU | 28 | 15 | +1 after JAN 1,1993 |
| OM | Slovak Rep. | 325 | EU | 28 | 15 | +1 after JAN 1,1993 |
| ON | Belgium | 320 | EU | 27 | 14 | +1 |
| OX,XP | Greenland | 330 | NA | 5, 75 | 40 | -3 |
| OY | Faroe Islands | 330 | EU | 18 | 14 | 0 |
| OZ | Denmark | 330 | EU | 18 | 14 | +1 |
| P2 | Papua-New Guinea | 85 | OC | 51 | 28 | +10 after 16 Sep 1975 |
| P4 | Aruba | 290 | NA | 11 | 9 | -4.5 after 1 Jan 1986 |
| P5 | North Korea | NOT ACREDITED YET | | | | |
| PA-PI | Netherlands | 320 | EU | 27 | 14 | +1 |
| PJ2,3 | Netherlands Antilles | 290 | SA | 11 | 9 | -4.5 |
| PJ5,6 | Sint Maarten, Saba, St | 290 | NA | 11 | 8 | -4 |
| PP-PY | Brasil | 245 | SA | | 11 | -3 ITU: 12, 13 & 15 |
| PY0 | Fernando de Noronha | 255 | SA | 13 | 11 | -2 |
| PY0 | St.Peter & St.Paul Rock | 255 | SA | 13 | 11 | -2 |
| PY0 | Trinidade & Martim Vaz | 240 | SA | 15 | 11 | -2 |
| PZ | Suriname | 275 | SA | 12 | 9 | -3.5 |
| S0 | Western Sahara | 275 | AF | 37 | 33 | 0 EA9 (Rio de Oro) |
| S2 | Bangladesh | 85 | AS | 41 | 22 | +6 |
| S5 | Slovenia | 320 | EU | 28 | 15 | +1 after JUNE 26,1991 |
| S7 | Seychelles | 150 | AF | 53 | 39 | +4 formerly VQ9 |
| S9 | Sao Tome & Principe | 225 | AF | 47 | 36 | 0 formerly CR5 |
| SJ-SM | Sweden | 340 | EU | 18 | 14 | +1 |
| SN-SR | Poland | 335 | EU | 28 | 15 | +1 |
| ST | Sudan | 190 | AF | 48 | 34 | +2 |
| ST0 | Southern Sudan | 185 | AF | 48 | 34 | +2 |
| SU | Egypt | 230 | AF | 38 | 34 | +2 |
| SV | Greece | 305 | EU | 28 | 20 | +2 |
| SV5 | Dodecanese | 305 | EU | 28 | 20 | +2 |
| SV9 | Crete | 290 | EU | 28 | 20 | +2 |
| SY | Mount Athos | 315 | EU | 28 | 20 | +2 |
| T2 | Tuvalu | 65 | OC | 65 | 31 | +12 After 1 Jan 1976 |
| T30 | Western Kiribati | 60 | OC | 65 | 31 | +12 Gilbert & Ocean Is |
| T31 | Central Kiribati | 45 | OC | 62 | 31 | +12 British Phoenix Is |
| T32 | Eastern Kiribati | 20 | OC | 61,63 | 31 | +12 Line Islands |
| T33 | BANABA ISALAND | 26 | OC | 61 | 31 | +12 OCEAN ISLAND |
| T5,60 | Somalia | 160 | AF | 48 | 37 | +3 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| FR/J | Juan de Nova, Europa | 175 | AF | 53 | 39 | +3 | after 25 June1960 |
| FR | Reunion | 155 | AF | 53 | 39 | +4 | |
| FR/T | Tromelin | 160 | AF | 53 | 39 | +4 | |
| FS | Saint Martin | 290 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| FT8W | Crozet Island | 170 | AF | 68 | 39 | +3 | formerly FB8W |
| FT8X | Kerguelen Island | 160 | AF | 68 | 39 | +5 | formerly FB8X |
| FT8Z | Amsterdam & St. Paul Is | 145 | AF | 68 | 39 | +5 | formerly FB8Z |
| FW | Wallis & Futuna Is. | 60 | OC | 62 | 32 | -10.5 | |
| FY | French Guiana | 275 | SA | 12 | 9 | -4 | |
| G | England | 315 | EU | 27 | 14 | 0 | |
| GD | Isle of Man | 320 | EU | 27 | 14 | 0 | |
| GI | Northern Ireland | 320 | EU | 27 | 14 | 0 | |
| GJ | Jersey | 310 | EU | 27 | 14 | 0 | formerly GC |
| GM | Scotland | 325 | EU | 27 | 14 | 0 | |
| GU | Guernsey & Dependencies | 310 | EU | 27 | 14 | 0 | formerly GC |
| GW | Wales | 315 | EU | 27 | 14 | 0 | |
| H4 | Solomon Islands | 80 | OC | 51 | 28 | +11 | formerly VR4 |
| HA | Hungary | 325 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| HB | Switzerland | 310 | EU | 28 | 14 | +1 | |
| HB0 | Liechtenstein | 315 | EU | 28 | 14 | +1 | |
| HC | Equador | 285 | SA | 12 | 10 | -5 | |
| HC8 | Galapagos Islands | 290 | SA | 12 | 10 | -5 | |
| HH | Haiti | 295 | NA | 11 | 8 | -5 | |
| HI | Domonican Republic | 295 | NA | 11 | 8 | -5 | |
| HK | Colombia | 285 | SA | 12 | 9 | -5 | |
| HK0 | Malpelo Island | 290 | NA | 12 | 9 | -5 | |
| HK0 | San Andres & Providen. | 295 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| HL,HM | Korea | 55 | AS | 44 | 25 | +9 | |
| HP | Panama | 290 | NA | 11 | 7 | -5 | |
| HR | Honduras | 300 | NA | 11 | 7 | -6 | |
| HS | Thailand | 90 | AS | 49 | 26 | +6 | |
| HV | Vatican City | 305 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| HZ,7Z | Saudi Arabia | 125 | AS | 39 | 21 | +3 | |
| I | Italy | 305 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| IS0 | Sardinia | 295 | EU | 28 | 15 | +1 | |
| J2 | Djibouti | 160 | AF | 48 | 37 | +3 | formerly FL8 |
| J3 | Grenada & Dependencies | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP2G |
| J5 | Guinea-Bissau | 260 | AF | 46 | 35 | -1 | formerly CR3 |
| J6 | St. Lucia | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP2L |
| J7 | Dominica | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP2D |
| J8 | St. Vincent & Depend. | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | formerly VP2S |
| JA-JS | Japan | 55 | AS | 45 | 25 | +9 | |
| JD1 | Minami-Torishima | 55 | AS | 45,90 | 27 | +10 | Marcus Island |
| JD1 | Ogasawara | 60 | AS | 45 | 27 | +10 | Bonin &Volcano |
| JT | Mongolia | 50 | AS | 32-33 | 23 | +7.5 | |
| JW | Svalbard | 355 | EU | 18 | 40 | +1 | |
| JX | Jan Mayen | 345 | EU | 18 | 40 | -1 | |
| JY | Jordan | | AS | 39 | 20 | +2 | |
| K | United States | 320 | NA | 6-8 | 3-5 | -5 | also AA-AL, N,W |
| KC6 | Belau | 70 | OC | 64 | 27 | +10 | |
| KG4 | Guantanamo Bay | 300 | NA | 11 | 8 | -5 | |
| KH1 | American Phoenix Island | 50 | OC | 61 | 31 | -12 | Baker, Howland IS |
| KH2 | Guam | 70 | OC | 64 | 27 | +10 | formerly KG6 |
| KH3 | Johnston Island | 30 | OC | 61 | 31 | -11 | formerly KJ6 |
| KH4 | Midway Islands | 30 | OC | 61 | 31 | -11 | formerly KM6 |
| KH5 | Palmyra, Jarvis Is. | 25 | OC | 61 | 31 | -11 | formerly KP6 |
| KH5K | Kingman Reef | 25 | OC | 61 | 31 | -11 | formerly KP6 |

DXCC COUNTRY LIST
EDITED BY: 4X1FU, ITZHAK HALFON
UPDATED AT APRIL 24,1993 BY: 4X1AD, MOREL GRUNBERG
ANTENNA DIRECTION: CENTER IN 4X- JERUSALEM

| Prefix | Country | Ant | Ct | ITU | WAZ | GMT | REMARKS |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A2 | Botswana | 190 | AF | 57 | 38 | +2 | formerly ZS9 |
| A3 | Republic of Tonga | 75 | OC | 62 | 32 | +13 | formerly VR5 |
| A4 | Sultanate of Oman | 105 | AS | 39 | 21 | +4 | formerly MP4M |
| A5 | Bhutan | 80 | AS | 41 | 22 | +5.5 | |
| A6 | United Arab Emirates | 115 | AS | 39 | 21 | +4 | formerly MP4D |
| A7 | Qatar | 115 | AS | 39 | 21 | +4 | formerly MP4Q |
| A9 | Bahrain | 115 | AS | 39 | 21 | +4 | formerly MP4B |
| AP | Pakistan | 95 | AS | 41 | 21 | +5 | |
| BV | Taiwan | 70 | AS | 44 | 24 | +8 | |
| BY | China | 60 | AS | 42-44 | 23-24 | +8 | |
| C2 | Republic of Nauru | 65 | OC | 65 | 31 | +11.5 | formerly VK9 |
| C3 | Andorra | 300 | EU | 27 | 14 | +1 | formerly PX |
| C5 | The Gambia | 260 | AF | 46 | 35 | 0 | formerly ZD3 |
| C6 | Bahamas | 305 | NA | 11 | 8 | -5 | formerly VP7 |
| C9 | Mozambique | 180 | AF | 53 | 37 | +2 | formerly CR7 |
| CE | Chile | 245 | SA | 14,16 | 12 | -4 | |
| CE9 | Antarctica | 180 | AN | | | | KC4, VK0, 4K1etc. |
| CE0 | Easter Island | 270 | SA | 63 | 12 | -7 | |
| CE0 | San Felix Island | 260 | SA | 14 | 12 | -5 | |
| CE0,XQ0 | Juan Fernandez Island | 250 | SA | 14 | 12 | -4 | |
| CM,CO | Cuba | 305 | NA | 11 | 8 | -5 | |
| CN | Morocco | 285 | AF | 37 | 33 | 0 | |
| CP | Bolivia | 265 | SA | 12,14 | 10 | -4 | |
| CT | Portugal | 290 | EU | 37 | 14 | +1 | |
| CT3 | Madeira Islands | 285 | AF | 36 | 33 | -1 | |
| CU,CT2 | Azores | 295 | UE | 36 | 14 | -1 | |
| CX | Uruguay | 240 | SA | 14 | 13 | -3 | |
| CY0 | Sable Island | 310 | NA | 9 | 5 | -5 | |
| CY0 | St. Paul Island | 315 | NA | 9 | 5 | -5 | |
| D2,3 | Angola | 210 | AF | 52 | 36 | +1 | formerly CR6 |
| D4 | Cape Verde | 265 | AF | 46 | 35 | -2 | formerly CR4 |
| D6 | Comoros | 170 | AF | 53 | 39 | +3 | after 5 July1975 |
| DA-DP | Germany | 320 | EU | 28 | 14 | +14 | after. OCT 3,1990 |
| DU | Philippines | 80 | OC | 50 | 27 | +8 | |
| EA | Spain | 295 | EU | 37 | 14 | +1 | |
| EA6 | Balearic Islands | 295 | EU | 37 | 14 | +1 | |
| EA8 | Canary Islands | 275 | AF | 36 | 33 | 0 | |
| EA9 | Ceuta & Melilla | 285 | AF | 37 | 33 | +1 | |
| EI | Republic of Ireland | 320 | EU | 27 | 14 | 0 | |
| EL | Liberia | 250 | AF | 46 | 35 | -0.75 | |
| EP | Iran | 75 | AS | 40 | 21 | +3.5 | |
| ET | Ethiopia | 170 | AF | 48 | 37 | +3 | |
| F | France | 315 | EU | 27 | 14 | +1 | |
| FG | Guadeloupe | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| FH | Mayotte | 165 | AF | 53 | 39 | +3 | after 5 July1975 |
| FK | New Caledonia | 90 | OC | 56 | 32 | +11 | |
| FM | Martinique | 285 | NA | 11 | 8 | -4 | |
| FO | Clipperton Island | 315 | NA | 10 | 7 | -7 | |
| FO | French Polynesia | 20 | OC | 63 | 32 | -10 | |
| FP | St. Pierre & Miquelon | 310 | NA | 9 | 5 | -4 | |
| FR/G | Glorioso Island | 165 | AF | 53 | 39 | +3 | after 25 June1960 |

if we are to learn the lesson of 70 centimetres (see previous issues of ISRAEL HAM NEWS)), we must start doing something with them.

## *REPEATER NEWS*

The R12 repeater on 145.300 has been relocated from Tivon to a new and more effective site in Migdal Haamek from which it has a better coverage into the Yizrael Valley. It sits above the town's revolving restaurant, affording good coverage of the area with a very friendly gang monitoring the machine. Our veteran readers will recall that this repeater was brought to Israel in 1984 by Ed Webb W4FQM, who built an RTTY mailbox for it. Located on Mount Carmel overlooking the Mediterranean, it was quite an attraction in its day in our area. This was before the age of Packet, and with the inception of BBS's and the whole Packet Network, VHF RTTY became outdated as a viable digital mode. Thus the machine became another FM repeater to servingthe north of the country.

Very soon, UHF repeaters for Jerusalem and Haifa will be installed. The Jerusalem repeater is a present of Jack Aviv 4X8JA/WA2KNC.

The repeater link, from the Beer Sheva machine on 145.325 to Eilat is shortly going to be operational. It will therefore be quite easy to access Eilat via Yatir by the Tel-Aviv hams. In the meantime it is being tested,
linking the Ariel VHF machine (in the Samarian Hills) to the Tel-Aviv UHF repeater.

## *FM REAPEATERS IN ISRAEL ( Updated April 24, 1993)*

With the upcoming summer visiting season, we are pleased to present to present you with this up-to-date listing. The VHF split is -600 KHz and the UHF split -7.6 MHz. Visitors are welcome always, especially on the less frequented repeaters where the added activity is indeed a blessing. If you're planning a visit over this way, be sure to pack a "handie" in your suitcase. Write to Ahron 4X1AT for reciprocal licensing information. Generally, a reciprocal permit is issued on the spot at the Ministry of Communications offices in Tel-Aviv upon presentation of a valid amateur license from a country having a reciprocal agreement with Israel.

| Name | Location | Coverage | Output Freq. | Input Freq. | CTCSS (PL) Tone |
|---|---|---|---|---|---|
| R 12 | Migdal HaEmeq | Lower Galilee | 145.300 | 144.700 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 13 | Yatir | Negev and South-Central Aera | 145.325 | 144.725 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 14 | Safed | Galilee | 145.350 | 144.750 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 15 | Tel-Aviv | Young Generation | 145.375 | 144.775 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 16 | Natanya | Natanya, Northern HaSharon | 145.400 | 144.800 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 0 | Ariel | Central Coastal area | 145.600 | 145.000 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 1 | Jerusalem | Jerusalem | 145.625 | 145.025 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 3 | Haifa | Haifa Region | 145.675 | 145.075 | 91.5, 192.8 Hz |
| R 6 | Beersheva | Beersheva City | 145.750 | 145.150 | 91.5 Hz |
| R 7 | Tel-Aviv | Tel-Aviv | 145.775 | 145.175 | 91.5, 192.8 Hz |
| RU70 | Tel-Aviv | Tel-Aviv | 438.650 | 431.050 | 91.5 Hz |
| RU76 | Haifa | Haifa | 438.800 | 431.200 | |

Spanish and Japanese contests on the bands as well. Band conditions were nowhere as good as last year with the higher bands folding up after dark. Conditions to the Americas and Oceania were poor.

Nonetheless, the enthusiasm and participation of stations world-wide in Israel did make up a bit for the poorer propagation. As opposed to last year, there was an awareness of the Holyland Zones, and nobody thought this year that 'C23BS' was a rare DX callsign instead of the Holyland Square which it was. Some DX stations boasted a great number of contacts. Near the end of the contest stations from Lithuania and Ukraine were heard with over 200 contacts with 4X/4Z stations, and other Europeans with over 150 Israel contacts. Many Israeli stations, though not active for 24 hours around the clock, managed to make more than 1400 QSOs. (Note from 4X1MK: Family obligations kept me away most of the contest period, but arriving home in time for the last four hours of the contest, I sat on frequencies in 15 and 20 metres bands on CW and SSB working pile-ups, witnessing the massive overseas response to the contest.)

Now as the logs begin to pour in, our contest manager Shalom Beitcher 4Z4UT is busy compiling the results which will be published in a future issue.

We hope to meet even more of you in the 'Holyland Contest 94'.

## *YET ANOTHER CHANGE IN THE HOLYLAND AWARD SCHEME*

Realizing that under the present conditions the working of the Holyland Award for stations in IARU Region II + III is much more difficult than for our friends in Region I, the IARC has decided to change the rules for the basic requirements to obtain this most beautiful award. From now on stations in IARU Region II and III need only work a minimum of 50 'Areas' in 13 Regions to apply for the award without any stickers. For each of the ten available stickers 6 additional 'Areas', plus one Region have to be worked.

It remains to be seen if this will boost the number Region II and III applicants for this truly outstanding beautiful award swill increase. If you would like some more information drop us a line.

If talking about the 'Holyland Award' it is worthwhile to mention, that a group of hams belonging to the 'Holon Bat-Yam Amateur Radio Club', on vacation in the Northern part of Israel, managed to operate from an difficult to reach 'Area', the O-00-HG high up on the most Northern tip of the country. As soon as it had become known, award seekers crowded the net frequencies of 7.060, 14.265 and 21.320 MH to get the never been before activated square.

## *1.2 GHz ACTIVITY*

A few years ago this newsletter reported on Ralph 4X1IF's moonbounce activities on the 2 metres, 70 and 23 centimetres. Ralph has also been active terrestrially doing DX on these bands, having worked Malta on 1296 MHz, not an easy achievement.

To the best of our knowledge, Ralph was the only Israeli "up there", but now he is no longer alone on 1.2 Ghz. With the recent availablility of commercial 23 cm. gear, albeit on the more prosaic FM mode, there is an new awakening in this realm.

Activity is FM simplex on 1297.500 MHz in the Greater Tel-Aviv area and those presently QRV are 4X1IK, 4X1MO, 4X1RZ, 4X4GI, 4X6KA and 4X6RB. Yair 4X4GI, our satellite guru, is equipped with a multi-mode rig here, and is expected to be using this band for satellite communications through AMSAT OSCAR 13.

The Israeli allocation here is from 1240 - 1300 MHz (1.24-1.3 GHz), 60 MHz of spectrum. The bands above this allocated to hams in our fair land, and still unused are 2.32.45, 3.4-3.475, 5.65-5.8, 10-10.5, 24-24.25, 47-47.2, 75.5-81, 142-149 and 241-250 Gigahertz. Many of these frequencies are prime satellite communications real estate, and

Awards were then handed out: Israel Hamburg 4X4JO was named Amateur of the Year; Dani Sadan 4X1MJ was named educator of the year; Malik 4X4JU was awarded a trophy for his instituting the Holyland Award; Eyal 4Z4BJ was awarded the exemplary amateur plaque for his renovation and maintenance of IARC equipment. Then the Holyland Awards were distributed to those having achieved this most handsome certificate.

After the intermission, the "free forum" took place, with all wishing to speak taking their turn at the podium. Hadar 4X6OB read out a letter that he sent to the Ministry of Communications outlining how the alleged pirate Aviv Hoffie was tracked down and identified. He asked the hams not to co-operate with the same individual who has since passed his Novice test. Dani 4Z9DDA, of the Negev town Dimona, reported on developments in the south, asked for further improvements in the Packet system, and spoke in favour of regional elections in the IARC. Arieh 4X6FT spoke about a precise frequency standard beacon, used in the Global Positioning System, claiming that such a beacon should be established on the amateur bands. Bentzi 4X1IL presented proposed changes for IARC constitution and referred to what he claimed to be the Executive's faulty handling of the UHF affair ultimately leading to our loss of spectrum. Gal 4X1GD complained about the use of IARC equipment (repeaters, BBS's and digipeaters) by an amateur who refuses to pay dues, requesting that legal steps be taken in rectifying this use. Yossi 4X6KJ spoke about the annual social event that wasn't held this year, and the assembly voted in favour of authorizing the executive to hold an event without having to guarantee that it will not lose money. Rami 4Z4LX spoke about the annual event and related to the ammendmending of the constitution. Naftaly 4Z4RM thanked Peleg 4X1GP for all his achievements made for amateur radio and Miki 4X6PZ protested that the Ministry of Communications has no interest in ridding our bands of pirates and intentional interference, saying that we are less than a tenth of a percent of all the users of the RF spectrum in Israel. Alon Bar Sela 4X1AB of the Ministry of Communications replied that there are 300,000 licenced users of radio transmitters in Israel. He pointed out that while the Ministry is by no means indifferent to the problems pointed out, the inspection unit is sorely lacking in man-power and budget and requested the assistance of the hams in cleaning up the bands.

The committee entrusted with ammendments to the constitution met with difficulties as criticism was raised about their proposals, and in the end the assembly voted to have new proposals drawn up for next year's assembly.

The assembly drew to a close after voting in the following slate for the new IARC executive: 4X1AS, 4X1OM, 4X4FD, 4Z4RM, 4Z4UT, 4X6KJ, 4X6SF, 4X6XN, 4X6ZH and 4X6ZI.

## *THE GILBOA HIKE*

This year's 'Gilboa Hike', a popular mass hike over the ridge of the Gilboa mountain in the southern Galilee, overlooking the Jezreel and Jordan Valleys, attracted more than 14,000 people. The route of the walk covered eleven and a half kilometres, on a most beautiful spring day. Lots of sun and the temperature was 20 degrees Celsius (68 F). As always radio amateurs were on hand with a VHF network covering the route and helped out finding lost children and co'ordinating first aid. 14 hams did an excellent job, and fortunately nobody fell or was injured.

## *THE 'HOLYLAND CONTEST 93'*

This year, encouraged by last year's activity, a great number of portable and mobile stations in Israel were active during the 'Holyland Contest 93'. In spite of the fact that the date of the contest was confirmed by IARU, during the same time period there were

## ISRAEL HAM NEWS - *by Ahron 4X1AT and Ron 4X1MK*

### *THE 1993 I.A.R.C. MEMBERSHIP ASSEMBLY*

As per the Israel Amateur Radio Club constitution, the annual assembly of members was held for the purposes of decision making and electing a new board of directors for the organisation. The place - the Lev Auditorium at the Tel-Aviv University. The date - February 25th, 8 PM.

Attendance was overwhelming. The hall was filled near to capacity, with 260 IARC members present, according to the registration count. A bus from Haifa was especially chartered for the event and a full contingent of hams came from Beersheva and Negev.

Eli 4X6VR chaired the meeting. IARC honourary president Yankele 4X1AH greeted the forum.

Next, Mr. Alon Bar Sela 4X1AB, representing the Ministry of Communications, took the to podium, all antennas (ears) pointed in his direction in expectation. Speaking about spectrum management, Alon said that no-one has the right to hold frequencies that they do not use. In the present spectrum crunch, the commercial UHF and VHF users have been reduced to 12.5 KHz from 25 KHz channel spacing at the cost of millions in equipment changes. The amateur service's 430 - 440 MHz came under scrutiny, with an inintial demand from the commercial interests to take 7 MHz of it away. Mr. Bar Sela, aided by Peleg Lapid 4X1GP in various forums, succeeded in reducing the expropriation to but 2 MHz. [An apparently well-founded rumour says that the band will have a megahertz shaved off from the bottom and another at the top.] On the brighter side, Alon pointed out that the 50 MHz amateur allocation had been expanded this past year, and a new codeless "Technical" VHF-UHF licence class has been instituted.

Jospeh Obstfeld 4X6KJ, IARC chairman, reviewed the accomplishments of the outgoing executive in the past year. He thanked 4X1OM and his repeater committee for the new repeaters and improvements in the existing ones. The IARC was well-represented with its booth at the European "Ham Radio" fair at Friedrichshafen. Pirates and intentional-interfering stations were apprehended in the past year and charges against them are pending. Membership services functioned, the HaGAL magazine came out regularly bi-monthly, and the QSL bureaus worked smoothly. The Holyland Award appeared, thanks to Malik 4X4JU's efforts, giving rise to mobile HF activity all over the country, and the annual Holyland Contest was instituted. The Packet network was improved, 4X1RU running the main BBS with HF, VHF and UHF ports and 4X1AS operating his satellite gateway to expedite international message forwarding.

The Membership Committee reported 80 new members admitted to the IARC in the past year while individuals desirous of only a receiving licence for "scanners" continue to be refused membership. Outside of a dispute in which IARC membership was refused to a new amateur and alleged former jammer pirate, it was an uneventful year for the Membership Committee.

IARC chairman 4X6KJ thanked Ron Roden 4X8RR (G4GKO) who is now retiring after his many years of service as IARC IARU representative. Ron has represented the IARC at IARU conventions over the past 13 years, and has helped bring the IARC into prominence in the world amateur radio community. Well done, Ron!

Thanks were offerred as well to Jack Aviv 4X8JA (WA2KNC) for his donation of a UHF repeater that will soon be pressed into service in Jerusalem.

Arieh 4X4ND, watchdog committee chairman, reported that in the past year the IARC executive met 12 times with good attendance, and that his committee had found the executive to have functioned impeccably in accordance to the IARC constitution.

# KENWOOD

**MAYER'S CARS AND TRUCKS CO. LTD. "מאיר" חברה למכוניות ומשאיות בע"מ**

ELECTRONICS AND COMMUNICATIONS DIVISION — אגף אלקטרוניקה ותקשורת

SOLE CONCESSIONAIRE
IN ISRAEL OF AB VOLVO

MAYER KÄSS & SONS

HEAD OFFICE:
23, CARLEBACH ST., TEL-AVIV
P. O. B. 16164, TEL. 5614433
CABLES: CARSMAYER T-A.
TELEX: 342230 ZIP. CODE 61-161
FAX.: 972-3-5614439

משרד ראשי:
רחוב קרליבך 23, תל־אביב
ת.ד. 16164, טל. 5614433
מברקים: CARSMAYER T-A.
טלקס 342230, מיקוד 61-161
פקסימיליה: 972-3-5614439

סוכנים בלעדיים לישראל
של חוצרת וולוו

מאיר קז ובניו

**TS-50S**
**HF TRANSCEIVER**



חדש חדש חדש חדש חדש חדש חדש חדש

# לעבוד HF בגדול

# מול המכשיר הכי קטן

# FEEL FREE

## Kenwood Unveils the World's Smallest HF Transceiver

Offering high-performance HF communications with go-anywhere convenience, Kenwood's new TS-50S strikes a bold blow for freedom. Despite its compact dimensions—ideal for mobile use—the TS-50S provides a maximum output of 100W, plus a wealth of sophisticated features. For example: 100 memory channels for independent storage of transmit/receive parameters, versatile memory/scan functions, and a microprocessor-controlled DDS with innovative "fuzzy" control. In addition to dual VFOs (A and B), the TS-50S is fully equipped for split-frequency operations. For user-friendly operation on the move, there's a multi-function microphone and powerful menu system. Other advanced features include AIP for superior dynamic range, IF shift and CW reverse mode for interference reduction, TF-SET, and a noise blanker. In fact, the world-class TS-50S transceiver comes up short in only one category: size.

▪ 500kHz ~ 30MHz general coverage receiver ▪ DDS (Direct Digital Synthesizer) with fuzzy control ▪ Large LCD panel with digital bar meter ▪ Auto-mode capability ▪ Menu system ▪ AIP (Advanced Intercept Point) ▪ Switchable AGC circuit (SLOW/FAST) ▪ All-mode squelch ▪ CW reverse mode ▪ Full break-in and semi break-in ▪ 20dB attenuator ▪ Multi-function microphone supplied ▪ RF output power control (100W, 50W, 10W) ▪ Optional 500Hz CW filter (YK-107C) ▪ Optional external antenna tuner (AT-50)